

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS

Número 5

1986

SUMARIO

	Página
B. GRANIER. Algues <i>chlorophyceae</i> du jurassique terminal et du crétacé inférieur en Alicante	5
S. CALZADA Y J. V. SANTAFÉ. Dos lamellaptychi cretácicos de Fortuna (Murcia)	97
A. PULIDO BOSCH Y A. PADILLA BENÍTEZ. Características hidrogeológicas de un sector al SW de Aspe (Alicante)	105
A. CHECA Y J. IÁÑEZ. Un posible aberrante genético de <i>Epipelto- ceras treptense</i> (<i>Aspidoceratidae</i> , <i>Ammoni- tina</i>)	129
J. BENAVENTE HERRERA Y R. VEGA DE PEDRO Relaciones entre erosión fluvial y tectónica de fractura en un sector de Las Alpujarras .	135
ALBERTO PÉREZ LÓPEZ. Estratigrafía y estructura del sector norocci- dental de Sierra Harana (Subbético Interno, Cordillera Bética)	147

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS

Número 5

1986

SUMARIO

	Página
B. GRANIER. Algues <i>chlorophyceae</i> du jurassique terminal et du crétacé inférieur en Alicante	5
S. CALZADA Y J. V. SANTAFÉ. Dos lamellaptychi cretácicos de Fortuna (Murcia)	97
A. PULIDO BOSCH Y A. PADILLA BENÍTEZ. Características hidrogeológicas de un sector al SW de Aspe (Alicante)	105
A. CHECA Y J. IÁÑEZ. Un posible aberrante genético de <i>Epipelto- ceras treptense</i> (<i>Aspidoceratidae</i> , <i>Ammoni- tina</i>)	129
J. BENAVENTE HERRERA Y R. VEGA DE PEDRO Relaciones entre erosión fluvial y tectónica de fractura en un sector de Las Alpujarras .	135
ALBERTO PÉREZ LÓPEZ. Estratigrafía y estructura del sector norocci- dental de Sierra Harana (Subbético Interno, Cordillera Bética)	147

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Mediterránea Ser. Geol.

1986

ANEJO DE LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Redacción: A. ESTEVEZ, C. AUERNHEIMER y J.A. PINA

EDITA: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante

Depósito Legal A-927-1983

Composición e Impresión:

Gráficas ESTILO

**General Elizaicin, 11 - Tel. 20 69 79
ALICANTE**

Correspondencia: Departamento de Geología

Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante

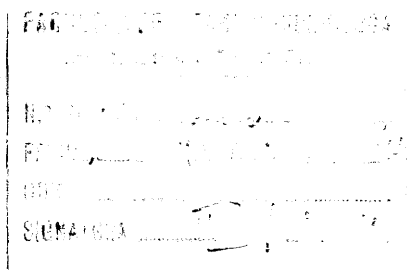
Teléfono 66 11 50. Extensión 1.015 y 1.016

Apartado 99 ALICANTE

PUBLICACION PATROCINADA POR:



**Y CAJA DE AHORROS PROVINCIAL
DE ALICANTE**



ALGUES *CHLOROPHYCEAE* DU JURASSIQUE TERMINAL ET DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR EN ALICANTE *

B. Granier ¹

RÉSUMÉ

L'inventaire des Algues Chlorophycées du Jurassique terminal et du Crétacé inférieur de l'«arrière-pays de Benidorm» (province d'Alicante, ESPAGNE) permet de reconnaître 23 espèces, dont trois nouvelles appartenant aux genres *Heteroporella*, *Clypeina* et *Arabicodium*. L'attribution générique de quatre espèces est discutée; ceci conduit à la création d'un nouveau taxon pour l'une, à la conservation et réintroduction d'un taxon pour une autre et à une incertitude quant à l'attribution des deux dernières. La position systématique de microfossiles attribués jusqu'alors à cette classe ou considérés comme *incertae sedis* est également analysée. Cette étude montre que quelques Algues Chlorophycées ont un intérêt stratigraphique certain.

Mots-clefs: Inventaire, Algues, Sélétoneellacées, Dasycladacées, Acétabulariacées, Udoteacées, *Incertainae Sedis*, Jurassique terminal, Crétacé inférieur, Cordillères bétiques, Espagne.

RESUMEN

El inventario de las Algas *Chlorophyceae* del Jurásico terminal y del Cretácico inferior en los alrededores de Benidorm (provincia de Alicante, ESPAÑA) permitió el reconocimiento de 23 especies, de las cuales tres pertenecientes a los géneros *Heteroporella*, *Clypeina* y *Arabicodium* son especies nuevas. La atribución genérica de cuatro especies es discutida en este trabajo; esto conduce a la creación de un nuevo taxon para una de ellas y a la reincorporación de un taxon para otra, quedando incierta la asignación de taxon para las dos últimas. La posición sistemática de microfósiles atribuidos hasta entonces a esta clase o considerados como *incertae sedis* es igualmente analizada. Este estudio muestra que ciertas Algas Clorofíceas presentan un interés estratigráfico definido.

Palabras clave: Inventario, Algas, Seletonellaceas, Dasycladaceas, Acetabulariaceas, Udoteaceas, *Incertainae Sedis*, Jurásico terminal, Cretácico inferior, Cordillera Bética, España.

* Publication autorisée par la Compagnie Française des Pétroles (TOTAL-C. F. P.).

¹ Université P. et M. Curie, Laboratoire de Stratigraphie, T15-16/E4, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France.

SUMMARY

A review of the Chlorophycean Algae from Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous sediments of the Benidorm area (province of Alicante, SPAIN) leads to the identification of 23 species. Three of them belong to the *Heteroporella*, *Clypeina* and *Arabicodium* genere and are new ones. The generic attributions of four species are discussed: a new taxon is created and another is reintroduced, while a doubt remains for two of them. The systematics of some microfossils which have been previously attributed to this class or considered to be *incertae sedis* is analysed. This paper shows that some of the *Chlorophyceae* have a definite stratigraphic interest.

Key words: Review, Algae, Seletonellaceans, Dasycladaceans, Acetabulariaceans, Udoteaceans, *Incertae Sedis*, Uppermost Jurassic, Lower Cretaceous, Betic Ranges, Spain.

INTRODUCTION

D'un point de vue paléogéographique, l'«arrière-pays de Benidorm», province d'Alicante (Sud-Est de l'Espagne) occupe une position bien particulière dans les zones externes des Cordillères bétiques: ainsi, au cours du Crétacé inférieur, il correspond à un domaine instable en raison de la dislocation de la plate-forme jurassique (et éocrétacée) —à partir du Valanginien basal, voire à partir du Berriasien terminal— et de manifestations halocinétiques précoces (Maurin, 1984). Afin de contribuer dans la mesure du possible à une meilleure connaissance de l'histoire géologique de ce domaine, j'ai étudié les séries du Jurassique terminal et du Crétacé inférieur du Puig Campana, du Cabezón de Oro et de la Sierra Helada. Lorsque les marqueurs stratigraphiques classiques, Ammonites et Calpionelles, faisaient défaut, j'ai utilisé les rares Foraminifères planctoniques, les Foraminifères benthiques et les Algues calcaires, les Chlorophycées notamment. Ces dernières sont relativement fréquentes, ce qui m'a incité à entreprendre l'étude systématique des formes contenues dans mon matériel. Les résultats de cet examen sont présentés ici:

— ont été reconnues 17 espèces d'Algues Dasycladales, dont deux nouvelles, et 4 espèces d'Algues Siphonales, dont une nouvelle. Les formes mal individualisées ou dans un état trop fragmentaire ne sont pas retenues dans cette synthèse;

— je traiterai des problèmes nomenclatureaux concernant trois espèces d'Algues Dasycladales (*Radiocicliella minima* (JAFFREZO), *Falsolikanella campanensis* (AZÉMA & JAFFREZO) et *Pseudoclypeina? neocomiensis* (RADOICIC)), ainsi que de trois microfossiles attribués par erreur aux Algues Chlorophycées et de deux autres microfossiles dont la position taxinomique reste incertaine;

— en conclusion, la position stratigraphique de ces fossiles (observée régionalement) sera rappelée et comparée à l'extension stratigraphique actuelle-

ment admise. L'intérêt des associations d'Algues et de Foraminifères en biostratigraphie sera souligné.

L'analyse sédimentologique détaillée des séries étudiées a volontairement été exclue de ce travail: elle fera l'objet d'une prochaine publication. Cependant, avant de présenter les Algues et microfossiles rencontrés, je donnerai un aperçu des séries du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur du domaine étudié.

STRATIGRAPHIE

Le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur de l'«arrière-pays de Benidorm» ont été traités par divers auteurs:

— J. Azéma *et alii* (1973-1975), T. Rodríguez Estrella (1977), J. Azéma *et alii* (1979), M. García Hernández *et alii* (1982)... pour les synthèses régionales,

— J. Azéma & M. Jaffrezo (1972), J. Azéma (1977) et B. Granier & E. Fourcade (1984), pour le Puig Campana,

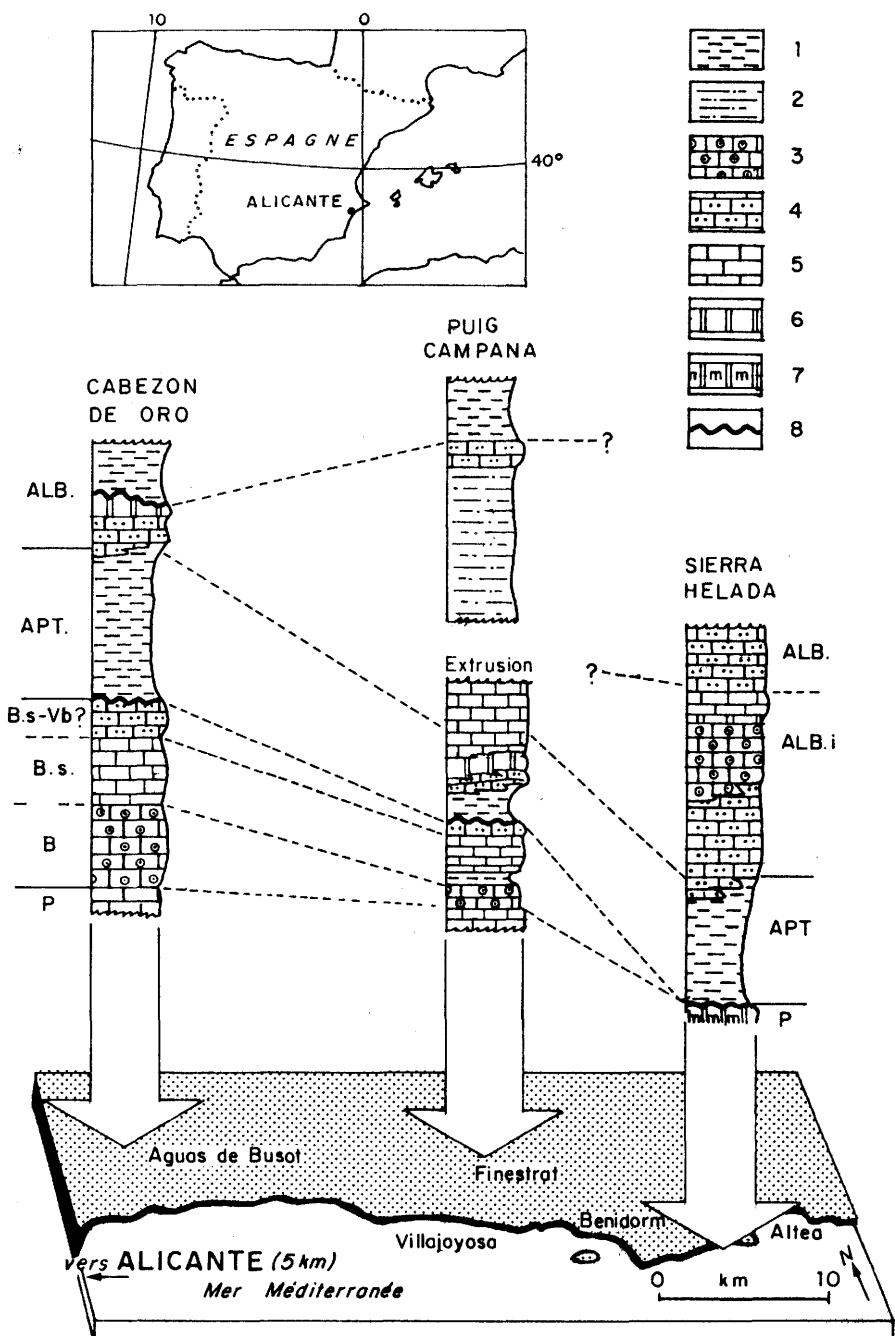
— J. Lillo Bevià (1973), J. Azéma *et alii* (1975), J. Azéma (1977) et A. Estévez *et alii* (1984), pour le Cabezón de Oro,

— R. Nicklès (1892), J. M. Ríos *et alii* (1961) et B. Granier (1986) pour la Sierra Helada. La figure 1 illustre les corrélations établies entre les séries de ces trois secteurs.

Portlandien:

Au Puig Campana et au Cabezón de Oro, le Jurassique supérieur constitue un ensemble relativement homogène, d'une épaisseur totale de plus de 300 mètres. Seuls les derniers mètres, correspondant au Portlandien, ont retenu l'attention: il s'agit de calcaires micritiques gris à Clypéines. Récemment, le Portlandien a également été reconnu à la Sierra Helada, au pied de l'importante falaise marine (Granier, 1986a): il est continué par des *mud mounds*, c'est-à-dire par des masses lenticulaires de calcaires micritiques à nombreuses structures bio-sédimentaires.

Ces niveaux sont caractérisés par l'association suivante: *Clypeina jurassica* FAVRE, *Actinoporella podolica* (ALTH), *Salpingoporella anulata* CAROZZI et *Heteroporella lemmensis* (BERNIER), parfois accompagnées de *Salpingoporella pygmaea* (GUEMBEL) et de *Pseudoclypeina ? neocomiensis* (RADOICIC).



Berriasien - Valanginien basal ?:

Absent à la Sierra Helada, cet ensemble est par contre bien développé au Puig Campana et au Cabezón de Oro. Les variations verticales (et latérales) de faciés y sont rapides, ce qui contraste fortement avec la série du Jurassique supérieur (sous-jacente).

Au Puig Campana, on a reconnu, de bas en haut, la succession lithostratigraphique suivante (fig. 2A, 3 et 4):

- au dessus des calcaires gris à Clypéines (fig 3.1.), viennent 10 mètres de grès jaunes à ciment calcaire (fig. 3.2). On y rencontre *Protopeneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE, dont l'apparition caractérise le Portlandien élevé ? - Berriasien (Bassoullet & Fourcade, 1979);

- une vingtaine de mètres d'oolithes orangées à Néotrocholines (fig. 3.3), avec localement des biolithites microbiennes. Cet ensemble massif au niveau de la coupe s'amincit vers le Sud et une stratification apparaît. Il contient encore *Protopeneroplis trochangulata*, ainsi que *Coscinospirillina basiliensis* MOHLER, *Macroporella praturloni* DRAGASTAN et *Griphoporella ? pia* DRAGASTAN: ce qui permet de le rattacher au Berriasien;

- 16 mètres de marnes brun vert (fig. 3.4) à gyrogonites de Charophytes parmi lesquels *Globator maillardi* SAPORTA et *Clavator cf. reidi* GROVES (déterminations de N. Grambast-Fessard) et à Ostracodes parmi lesquels *Macrodentina mediostricta* (SYLVESTER-BRADLEY), *Cypridea gr. buxtorfi* MARTIN, *Paranotocythere ? sp.* et *Clithrocytheridea aff. montis* DONZE (déterminations de R. Damotte). Ces associations datent le Berriasien. On note la présence de quelques passées carbonatées avec de nombreuses *Falsolikaneila campanensis* (AZÉMA & JAFFREZO). La répartition stratigraphique actuellement admise pour cette Algue correspond à l'intervalle «Berriasien supérieur à Valanginien inférieur» (Jaffrezo, 1980);

- 15 mètres de grès à ciment calcaire (fig. 3.5);

- plus de 40 mètres de calcaires micritiques gris à Trocholines (fig. 3.6 et 4.6). Ces niveaux renferment en outre *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella annulata*, *Falsolikaneila campanensis*, *Radoiciciella minima* (JAFFREZO), *Feurtillia frequens* MAYNC, et épisodiquement *Macroporella embergeri* BOUROULLEC & DELOFFRE et *Protopeneroplis trochangulata*. Cette association caractérise le Berriasien supérieur-Valanginien inférieur;

- plus de 10 mètres de calcarénites grossières rouilles à Pseudocyclamines en alternance avec des sables et grès fins gris (fig. 4.7). On y rencontre encore quelques *Radoiciciella minima* et *Macroporella praturloni*. Ces niveaux, riches en matériel silico-clastique grossier, ont une vaste extension géographique dans le Prébétique et sont classiquement rapportés au Valanginien infé-

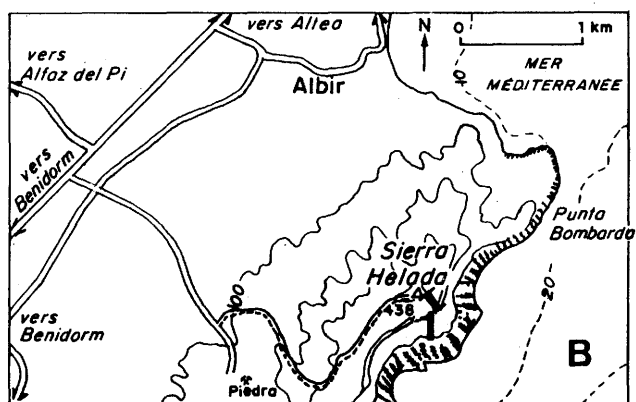
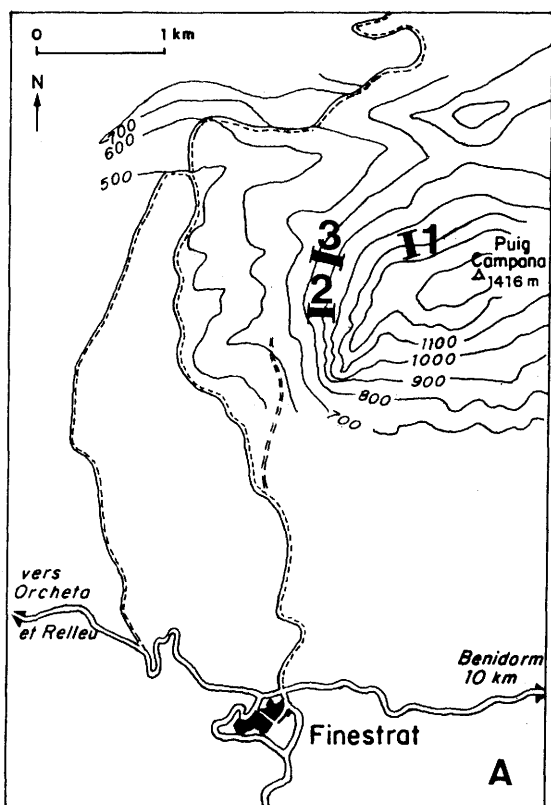


Figure 2. Localisation des coupes du Puig Campana (A.1 - coupe de la Brèche de Roland; A.2 - coupe de la cluse; A.3 - coupe du Realet d'Alt) et de la Sierra Helada (B.1 - coupe du relais).

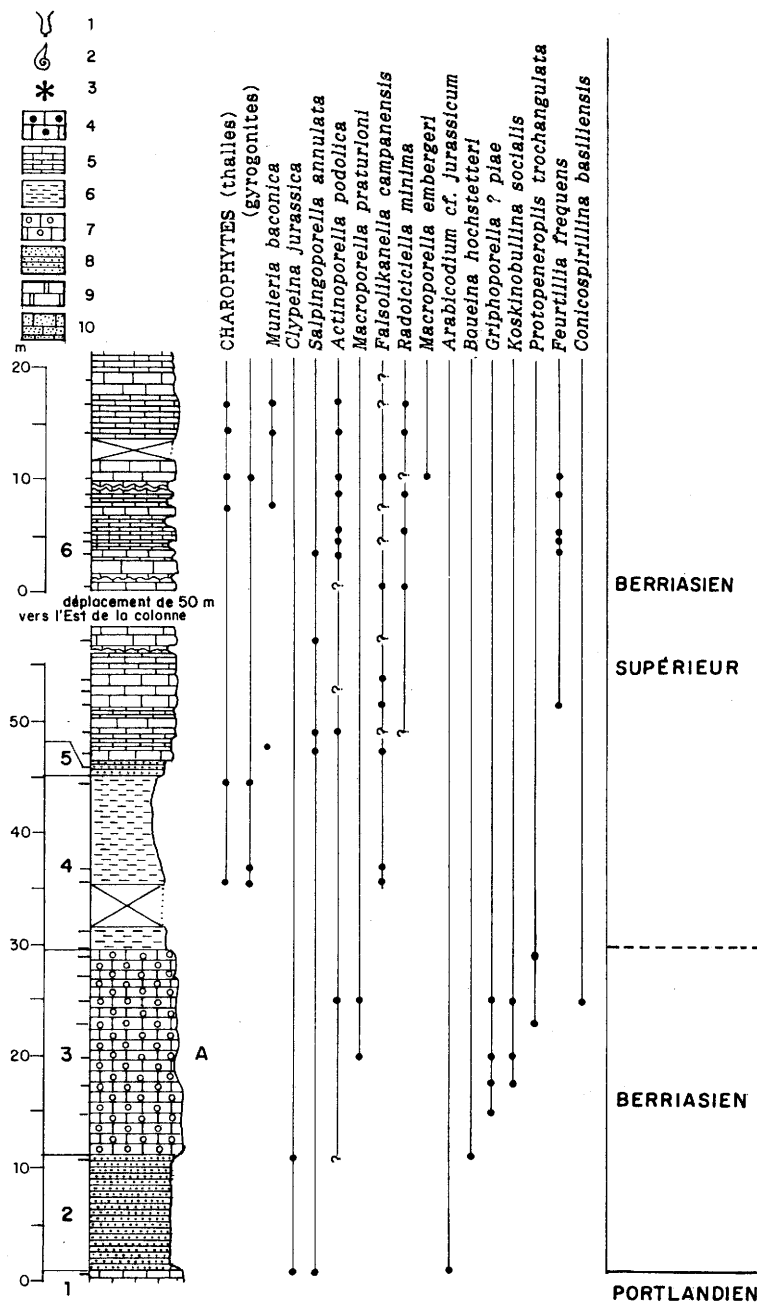


Figure 3. Puig Campana: Coupe de la Brèche de Roland. Localisation du gisement-type de *Arabacodium poignantii* n. sp. (A: Ech. Brèche 5). Légende: 1-Calpionelles, 2-Ammonites, 3-remaniements de matériaux triasiques, 4-calcaires à oolites ferrugineux, 5-calcaires micritiques, 6-marnes et calcaires argileux, 7-oolithes, 8-grès et sables, 9-biolithites de Madréporaires, 10-calcarénites.

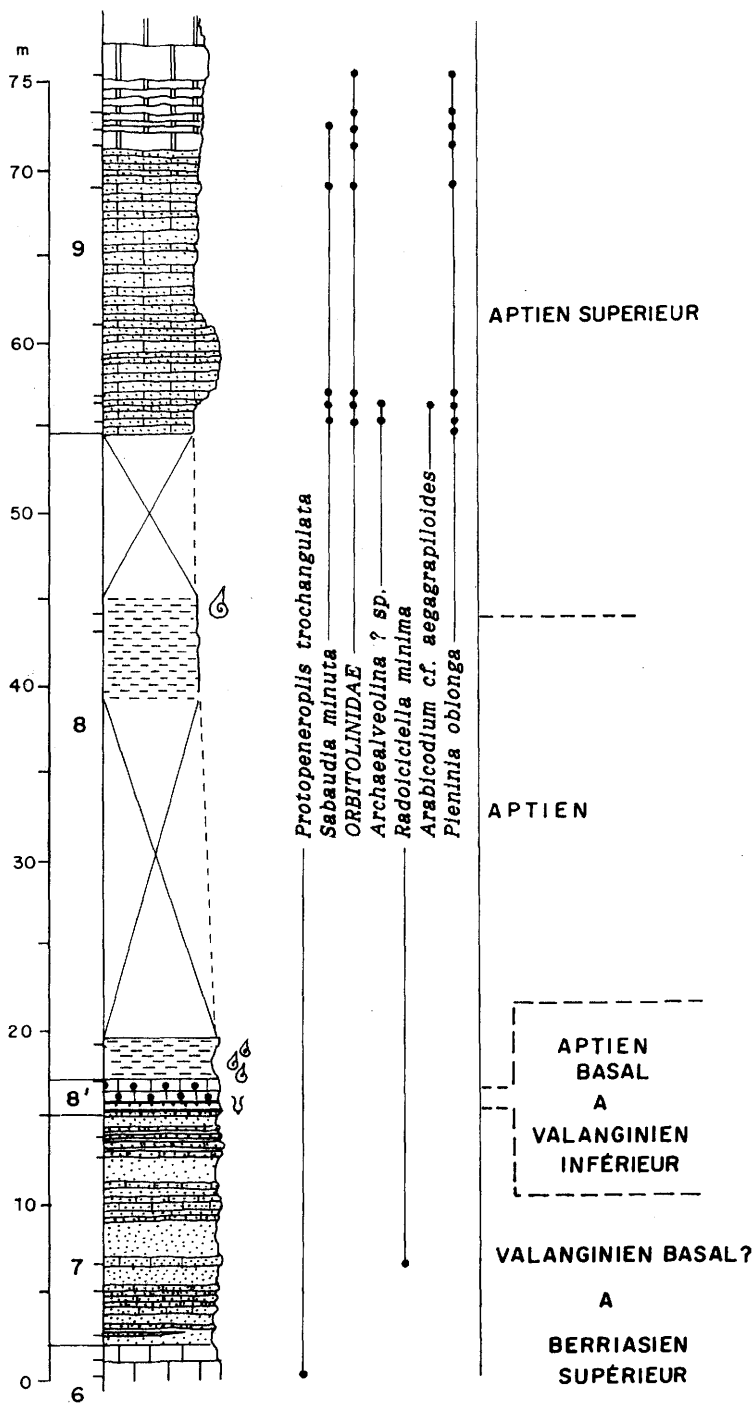


Figure 4. Puig Campana: Coupe de la cluse. Légende: mêmes figurés que sur la fig. 3.

rieur. Notons toutefois que l'association ne permet pas de trancher entre le Berriasien supérieur et le Valanginien inférieur.

Au Cabezón de Oro, on rencontre une succession lithostratigraphique comparable bien que les séries soient plus puissantes. Signalons que, vers le Sud, les termes sous-jacents aux «Calcarénites à Pseudocyclammines» y passent latéralement à des calcaires argileux à Calpionelles, datés du Berriasien (Azéma, 1977; Estévez *et alii*, 1984).

Valanginien inférieur - Aptien basal:

Au Puig Campana et au Cabezón de Oro, le toit des calcarénites à Pseudocyclammines est marqué par un *hard ground*. Au-dessus, on trouve une série condensée d'âge Valanginien inférieur à Bédoulien *pro parte*. Ce sont des calcaires micritiques jaunes à rouges ou verts à noirs, parfois à ooïdes ferrugineux (fig. 4.8). La base de ces niveaux est datée par des Calpionelles (déterminations de J. Azéma): *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU), *T. longa* (COLOM), *Lorenziella hungarica* KNAUER & NAGY et *Calpionellites darderi* COLOM; cette association correspond à la zone E de J. Remane (1985), c'est-à-dire au Valanginien inférieur. Le reste de la série est daté par des Ammonites (avec notamment un *Cheloniceras sp.* et un *Pseudohaploceras sp.*: déterminations de R. Busnardo).

Au Sud du Cabezón de Oro, à Busot, on rencontre des niveaux condensés, «oolithe ferrugineuse de Busot», également datés par Ammonites et qui correspondent à l'intervalle Valanginien (terminal ?) à Aptien inférieur (Azéma, 1977; Estévez *et alii*, 1984).

A la Sierra Helada, dans le *hard ground* au toit des calcaires jurassiques, on récolte des Ammonites d'âge bédoulien (un *Pseudohaploceras cf. matheroni* (d'ORBIGNY) et un *Costidiscus resticostatus* (d'ORBIGNY) de grande taille: déterminations de R. Busnardo). Les dépôts correspondant au Valanginien inférieur - Aptien basal n'ont pu être caractérisés avec certitude: néanmoins il est vraisemblable qu'il s'agit des sédiments très colorés des cavités des *mud mounds* (sédiments internes) et des remplissages des fractures (filons sédimentaires).

Aptien *pro parte* - Albien:

Passée la base de l'Aptien et au cours de la plus grande partie de cet étage, des marnes à Ammonites se déposent dans tout ce domaine. A partir de l'Aptien supérieur, on commence à noter de fortes différences dans la sédimentation des trois secteurs considérés.

Ainsi, au Puig Campana, on observe de bas en haut la succession lithostratigraphique suivante (fig. 4 et 5):

— une trentaine de mètres de marnes, dont l'épaisseur est peut-être réduite tectoniquement, avec des Ammonites (fig. 4.8) de l'Aptien (Bédoulien et Gargasien) parmi lesquelles *Mathoceras matho* (PERVINQUIÈRE) (détermination de R. Busnardo),

— une cinquantaine de mètres de calcarénites à sclérites d'Alcyonaires et de biolithites de Madréporaires (fig. 4.9 et 5.9). Nous y avons reconnu *Agardhiellopsis cretacea* LEMOINE, *Arabicodium cf. aegagriloides* ELLIOTT, *Archaealveolina ? sp...* et de rares *Colomiella recta* BONET;

— une centaine de mètres de calcaires à Rudistes toucasiformes (fig. 5.10). On y rencontre, dans la partie inférieure, *Simplorbitolina chauvei* FOURCADE — espèce caractéristique de l'Aptien supérieur — et, dans la partie supérieure, *Hensonina lenticularis* (HENSON), *Pseudochoffatella cuvillieri* DELOFFRE et *Simplirbitolina conulus* (SCHROEDER), qui permettent de rapporter, au moins en partie, cet ensemble sommital à l'Albien inférieur. Cette coupe est interrompue par l'accident qui limite l'extrusion; la suite de la succession lithostratigraphique peut être observée dans la vallée de la Solana:

— plusieurs dizaines de mètres de marnes et calcaires sablonneux jaunâtres à grisâtres à *Favusella washitensis* (CARSEY),

— une trentaine de mètres de calcarénites grossières de teinte rouille. Des Brachiopodes et des Echinides (déterminations de J. Rey): *Hemiaster minimus* AGASSIZ et *Discoides decoratus* DESOR, y ont été récoltés. Leur sont associés des Algues (*Boueina hochstetteri* TOULA, *Agardhiellopsis cretacea*,...) et des Foraminifères (*Hensonina lenticularis* et *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Selon R. Schroeder et M. Neumann (1985), ce dernier Foraminifère est caractéristique de l'Albien supérieur;

— plusieurs centaines de mètres de marnes et calcaires argileux à Echinides, dont les niveaux les plus élevés, riches en *Hemiaster minimus*, ont livré des Foraminifères planctoniques (*Thalmaninella ticinensis* (GANDOLFI), *Ticinella roberti* (GANDOLFI), *Biticinella breggiensis* (GANDOLFI), *Rotalipora appenninica* (RENZ) et *Planomalina buxtorfi* (GANDOLFI): déterminations de J. Magné) typiques de l'Albien supérieur (y compris le Vraconien).

Par contre, au Cabezón de Oro, on trouve sur le versant oriental quelques 250 mètres de marnes à Ammonites (parmi lesquelles *Deshayesites gr. multicostratus* SWINNERTON, *D. gr. planus* CASEY, *Dufrenoya furcata* (SOWERBY), *Zurcherella gr. zurcheri* (JACOB), *Uhligella sp.*, *Acanthohoplites gr. abichi* ANTHULA, *Nodosohoplites cf. subplanatus* EGOYAU, *Diadochoceras sp.* et *Hypacanthoplites cf. gr. nolani* (SEUNES): déterminations de R. Busnardo) de l'Aptien (Bédoulien à Clansayésien) surmontées par:

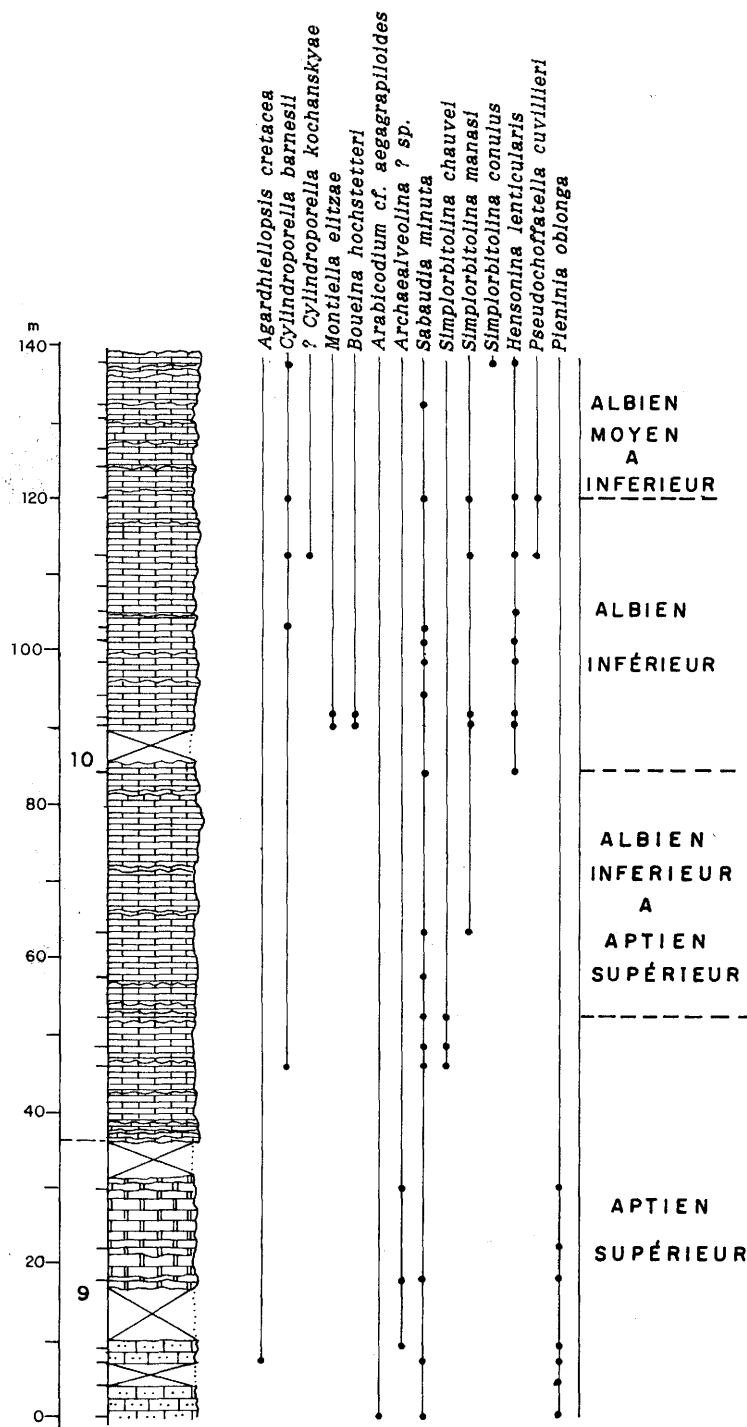


Figure 5. Puig Campana: Coupe du Realet d'Alt. Légende: mêmes figurés que sur la fig. 3.

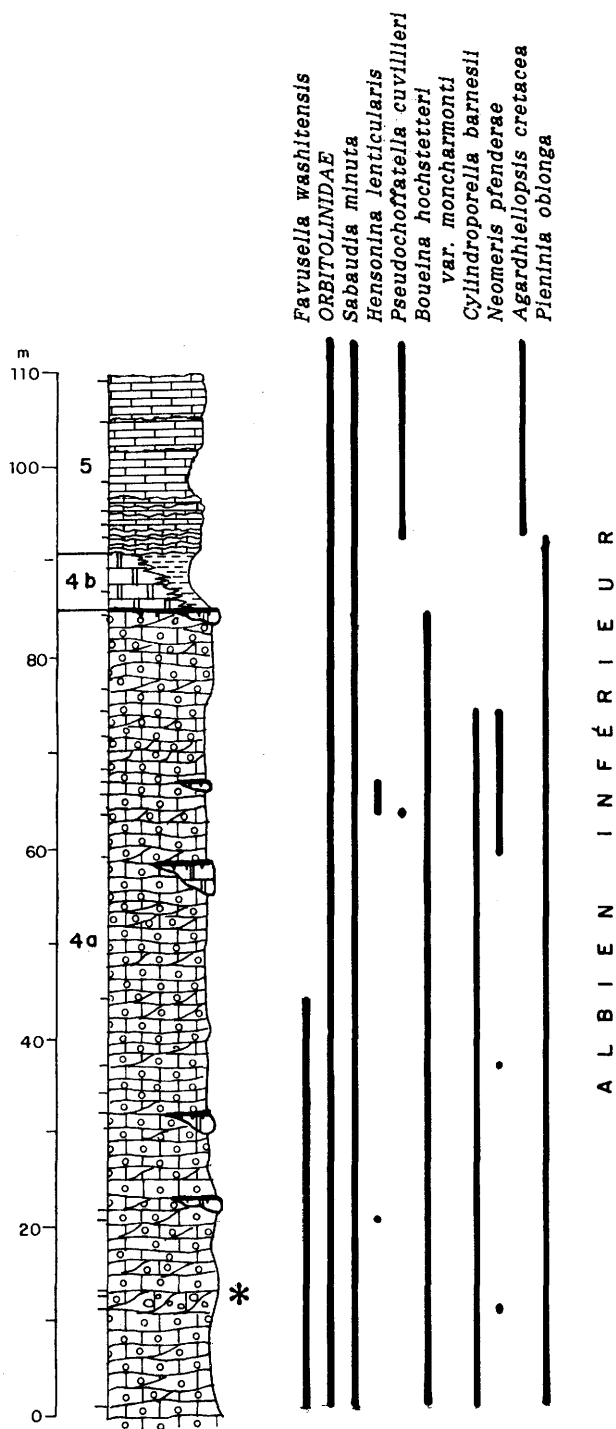


Figure 6. Sierra Helada: Coupe du relais. Légende: mêmes figurés que sur la fig. 3.

— une centaine de mètres de calcarénites fines et de calcaires sablonneux à *Favusella washitensis*,

— une vingtaine de mètres de marnes jaunes à rares Ammonites (*Eti. dorsella* sp.: détermination de J. Sornay),

— une lentille de biolithites de Madréporaires (25 mètres de puissance au maximum), dont le toit est marqué par un *hard ground*. Les Foraminifères indiquent que ces ensembles sont d'âge albien (inférieur à supérieur). Au dessus, on trouve une puissante série essentiellement marneuse à Echinides (*Hemias-ter numidicus* GAUTHIER, *Epiaster pedicellatus* GAUTHIER, *E. thomasi* GAUTHIER, *E. gr. trigonalis* DESOR et *Holaster loevis* (de LUC): déterminations de J. Rey) et à Ammonites (parmi lesquelles *Mortonicerias* sp., *Hystero-ceras* sp. et *Desmoceras latidorsatum* MICHELIN: déterminations de J. Sornay) de l'Albien supérieur.

À la Sierra Helada, ce sont quelques 150 mètres de marnes à Ammonites d'âge aptien (Bédoulien à Clansayésien) surmontés par un ensemble de près de 150 mètres d'épaisseur, constitué par des calcaires sablonneux, des calcarénites fines et des grès à ciment calcaire. Ce dernier ensemble est entaillé par une impressionnante falaise «marine». Au-dessus viennent (fig. 2B et 6):

— 80 m d'oolithes jaunes à orangées à Cylindroporelles, avec quelques passées gréseuses, dans lesquelles s'intercalent localement quelques lentilles de biolithites de Madréporaires (fig. 6.4a). Dans la partie inférieure de cet ensemble, on rencontre de rares Foraminifères planctoniques (parmi lesquels *Favusella washitensis*, espèce qui apparaît dans l'Albien inférieur);

— une dizaine de mètres de biolithites de Madréporaires branchus alternant latéralement avec des niveaux marneux (fig. 6.4b), traduction d'un système récifal en éperons et sillons;

— une vingtaine de mètres de calcaires micritiques gris (fig. 6.5), essentiellement des biolithites microbiennes, avec des Rudistes toucasiformes et des Huîtres géantes. Leur sont associés *Pseudochoffatella cuvillieri*, *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *subconcava* LEYMERIE, *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Agardhiellopsis cretacea*, *Thaumatoporella* sp.,...

— plusieurs dizaines de mètres de calcarénites grossières et de marnes à Orbitolines, parmi lesquelles *O. (M.) subconcava*. *Pseudochoffatella cuvillieri*, qui disparaît dans l'Albien inférieur, existe encore à la base de cet ensemble.

Le tableau I rappelle les successions reconnues dans ces trois secteurs, avec le découpage en unités lithostratigraphiques (informelles), leurs puissances et leurs attributions stratigraphiques.

Unités lithostratigraphiques (Informelles):	Epaisseur:	Attribution stratigraphique:
PUIG CAMPANA		
1 Calcaires à Clypéines	?	Portlandien
2 Grès inférieurs	10 m	Berriasien
3 Oolites à Néotrocholines	une 20 ^{aine} de m	Berriasien
4 Marnes à Falsolikanelles	> 15 m	Berriasien supérieur
5 Grès moyens	1,5 m	Berriasien supérieur
6 Calcaires à Trocholines	> 40 m	Berriasien supérieur
7 Grès supérieurs, Sablons et calcarénites à Pseudocyclammines	> 10 m	Berriasien supérieur - Valanginien basal ?
8 Niveaux condensés	2 m	Valanginien inférieur à Aptien basal
8 Marnes à Ammonites	> 30 m	Aptien
9 Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires et Biolithites de Madréporaires	une 50 ^{aine} de m	Aptien supérieur
10 Calcaires à Simplorbitolines	une 100 ^{aine} de m	Aptien supérieur à Albien inférieur - moyen ?
11 Marno-Calcaires sablonneux à Favuselles	plusieurs 10 ^{aines} de m	Albien (indifférencié)
12 Calcarénites à Hensonines	une 30 ^{aine} de m	Albien supérieur
13 Marno-Calcaires à Echinides	plusieurs 100 ^{aines} de m	Albien supérieur (y compris Vraconien)
CABEZON DE ORO		
1 Calcaires à Clypéines	?	Portlandien
2 Oolites à Néotrocholines	une 100 ^{aine} de m	Berriasien
3 Calcaires à Trocholines	> 80 m	Berriasien supérieur
4 Grès supérieurs, Sablons et calcarénites à Pseudocyclammines	une 50 ^{aine} de m	Berriasien supérieur - Valanginien basal ?
5 Niveaux condensés	> 2 m et > 7 m	Valanginien inférieur - Aptien basal
5 Marnes à Ammonites	250 m	Aptien
6 Calcarénites à Favuselles	100 (+ 20) m	Aptien terminal - Albien
7 Biolithites de Madréporaires	> 25 m	Albien supérieur
8 Marno-Calcaires à Echinides	quelques 100 ^{aines} de m	Albien supérieur (y compris Vraconien)
SIERRA HELADA		
1 <i>Mud Mounds</i> à Clypéines	> 20 m	Portlandien
2' Filons sédimentaires	?	Valanginien inférieur à Aptien basal
2 Marnes à Ammonites	150 m	Aptien
3 Grès et Calcarénites	150 m	Aptien terminal - Albien inférieur
4 Oolites à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires	80 (+ 10) m	Albien inférieur
5 Calcaires à Rudistes et à Huîtres	une 20 ^{aine} de m	Albien inférieur
6 Calcarénites et Marnes à Orbitolines	plusieurs 10 ^{aines} de m	Albien

Tableau I. Découpage en unités lithostratigraphiques (informelles) des séries du Jurassique terminal et du Crétacé inférieur du Puig Campana, du Cabezón de Oro et de la Sierra Helada, avec les attributions stratigraphiques retenues.

SYSTÉMATIQUE

Certains genres, parmi lesquels *Acicularia* d'ARCHIAC, 1843, *Terquemella* MUNIER-CHALMAS, 1877,... ne seront pas envisagés ici; ils correspondent à des ampoules fertiles pluricystes —le plus souvent isolées— de Dasycladales. De même, les formes planctoniques de la classe des *Chlorophyceae* ne seront pas traitées.

A - Ordre des DASYCLADALES.

Dans leurs «réflexions sur la systématique des Dasycladales fossiles», le Groupe français d'étude des Algues fossiles (Bassoullet *et alii*, 1975) a reconnu trois ensembles de critères de classification:

1 — Le premier critère concerne la disposition des rameaux (fig. 7a à 7j). Ceux-ci peuvent être ou non disposés en verticilles le long de l'axe principal de l'Algue. Selon ces auteurs (*ibidem*, p. 279), «un verticille est un groupement de ramifications dont les points d'insertion sont disposés symétriquement autour de l'axe principal, dans un plan perpendiculaire à cet axe, cette disposition étant le plus souvent régulièrement répétitive».

Ce critère permet de caractériser:

- des formes non verticillées (aspondyles) parmi lesquelles on pourra distinguer celles avec des rameaux disposés:

- au hasard (sans disposition préférentielle): fig. 7a,
- en files longitudinales le long de l'axe principal (mésospondyles): fig. 7b,
- en spirales le long de l'axe principal: fig. 7c;

- des formes verticillées (euspondyles) où l'on reconnaîtra des formes dont les rameaux sont disposés en verticilles simples, rapprochés ou éloignés, alternés (fig. 7e et 7h) ou non (fig. 7d et 7g), ou en verticilles multiples (fig. 7f). Il y a donc lieu de séparer:

- les *Seletonellaceae*, formes aspondyles (et mésospondyles),
- les *Dasycladaceae* et les *Acetabulariaceae*, formes euspondyles. Parmi les *Dasycladaceae*, on distingue en outre les formes à rameaux en touffes verticillées (méta-spondyles), qui sont regroupées dans la tribu des *Diploporeae* (fig. 7g à 7j). Cette tribu se subdivise en trois sous-tribus sur l'absence ou la présence d'un vestibule simple (fig. 7i) ou composé (fig. 7j), c'est-à-dire d'une expansion de la médulla, à la base des touffes. Ainsi le premier critère permet de définir la famille et exceptionnellement de remonter jusqu'à la tribu.

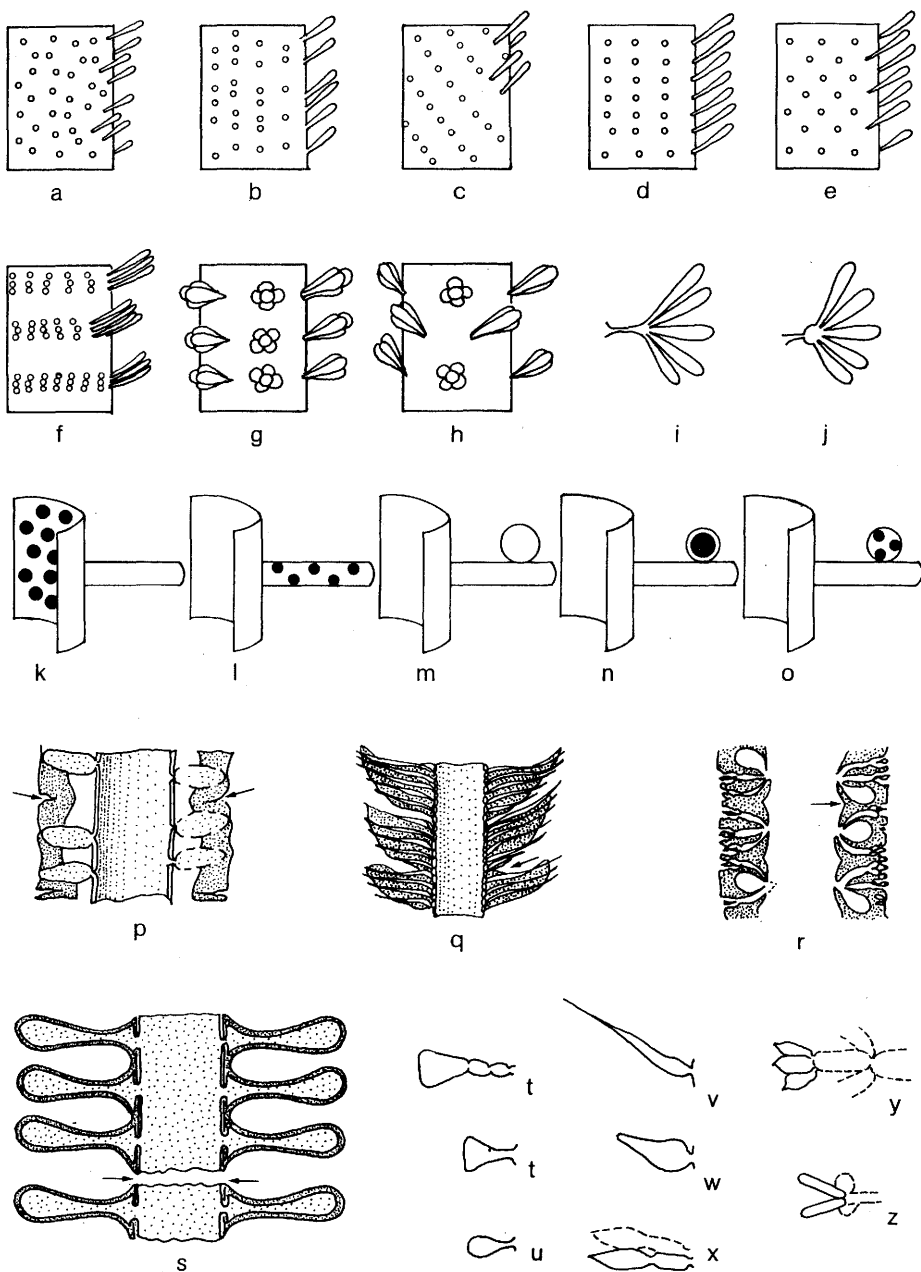


Figure 7. DASYCLADALES:

a à j: Disposition des ramifications (d'après A. Roux, 1985),

k à o: Disposition des organes de reproduction (d'après P. Génot, 1978, modifié),

p à s: Différents types d'«annulation» (d'après J. P. Bassoullet *et alii*, 1975),

t à z: Différents morphotypes de ramifications (d'après J. P. Bassoullet *et alii*, 1975).

Commentaires dans le texte.

2 — Le deuxième ensemble de critères reconnu correspond:

- aux organes de reproduction,
- à la forme générale du thalle,
- aux formes et ordres des ramifications.

2a — Organes de reproduction (fig. 7k à 7o): Ils ont été rarement observés chez les espèces fossiles anté-cénozoïques. Aussi, selon J. P. Bassoullet *et alii* (1975), «la part donnée à l'interprétation (voire à l'imagination)» est souvent «importante». Toutefois, lorsque c'est possible, on distingue:

- des formes avec des cystes dans l'axe principal (fig. 7k),
- des formes à ampoules fertiles, c'est-à-dire à ramifications plus ou moins modifiées, avec (fig. 7l, 7n et 7o) ou sans (fig. 7m) cystes. L'ancienne terminologie, type «endospore» pour la première catégorie et types «cladospore» ou «choristospore» pour la seconde, doit être abandonnée.

2b — Forme générale du thalle (fig. 8): Depuis J. von Pia (1920), les principaux morphotypes de thalles distingués sont les suivants:

- cylindrique ou «bâtonnet» (fig. 8a), articulé ou non,
- moniliforme ou «collier de perles», à articles sphériques (fig. 8c), cylindriques, en tonnelets (fig. 8b), en calices,...
- claviforme ou «massue», avec (fig. 8f) ou sans (fig. 8e) limite nette entre la tête et le col, exceptionnellement articulé,
- sphérique ou «boule» (fig. 8g),
- «ombelle» (fig. 8d). Par ailleurs, dans le cas des formes en «bâtonnet» ou en «collier de perles», le thalle peut être simple ou divisé.

2c — Ordre des ramifications: Les rameaux peuvent se diviser plusieurs fois; les ramifications de premier ordre (ramifications primaires) peuvent ou non porter des ramifications d'ordre deux qui, à leur tour, pourront porter ou non des ramifications d'ordre trois, *etc.*

2d — Forme des ramifications: J. von Pia (1920) a défini cinq morphotypes fondamentaux:

- phloïophore (fig. 7t): la ramification s'élargit vers l'extérieur,
- vésiculifère (fig. 7u): forme voisine de la précédente mais avec une partie distale élargie très rapidement en une vésicule arrondie,
- trichophore (fig. 7v): la ramification s'aminçit vers l'extérieur et se termine en une pointe effilée,

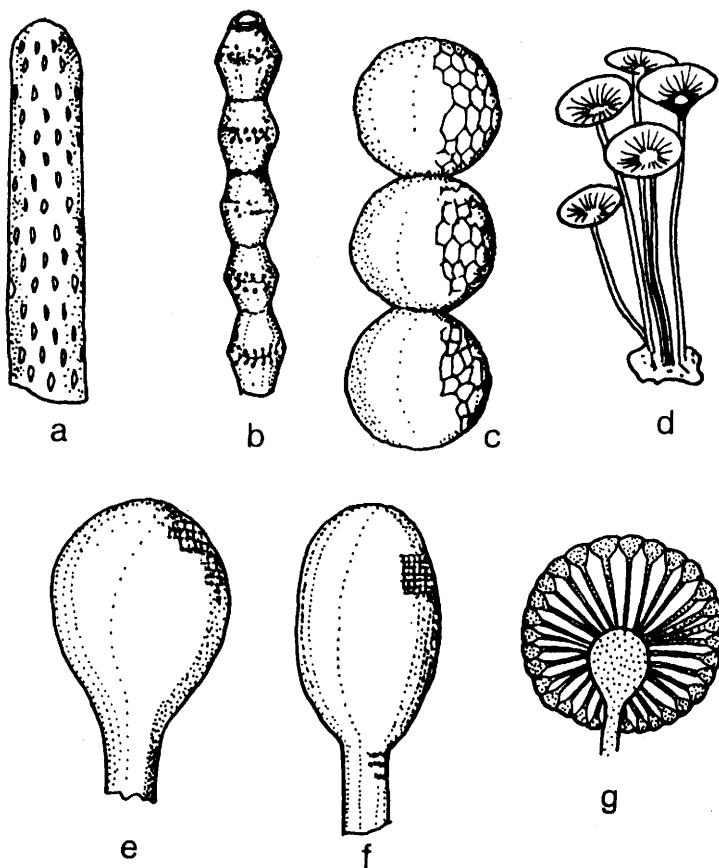


Figure 8. DASYCLADALES:

a à g: Différents morphotypes de thalles (d'après A. Roux, 1985). Commentaires dans le texte.

— pirifère (fig. 7w): proche du précédent mais avec une partie proximale très élargie par rapport à la partie distale,

— acrophore (fig. 7x à 7y): les ramifications ne se terminent ni par une partie élargie, ni par une pointe effilée. Par ailleurs, ces ramifications peuvent présenter des étranglements (fig. 7t et 7x). Certains de ces termes manquent de précision et leur acception peut varier suivant les auteurs. A juste titre, A. Roux (1985) écrit: «il est préférable d'éviter ces qualificatifs et de les remplacer par une description en termes simples». Si nous les avons parfois conservés, c'est qu'ils entrent tels quels dans la définition de certains taxons.

Ces caractères permettent de déterminer, selon le cas, des taxons allant de l'espèce à la tribu.

3 — Le troisième et dernier ensemble de critères permet de déterminer, tout au plus, l'espèce. Il s'agit:

- des dimensions,
- de la nature et du degré de calcification.

3a — Mensurations: Il existe une codification utilisée depuis les travaux de J. von Pia (1920). J'ai été amené à introduire quelques nouveaux sigles ((H-h), par exemple) et parfois modifier sensiblement certaines définitions:

L = longueur maximale (observée) du manchon calcaire

e = épaisseur de la calcification ou du manchon calcaire

D = diamètre extérieur

d = diamètre intérieur; suivant le cas, il s'agira du diamètre du siphon axial ou de celui de la cavité axiale

H = espace entre deux verticilles successifs (de centre à centre)

h = épaisseur d'un verticille; ces deux valeurs permettent de mettre en évidence (H-h) soit l'éloignement des verticilles (positif), soit leur imbrication (négatif)

w = pour les espèces euspondyles, nombre de ramifications primaires par verticille; pour les espèces aspondyles (et mésospondyles), nombre de ramifications primaires dans une section transversale; pour les espèces métaspondyles, nombre de touffes par verticille

b = nombre de ramifications primaires par touffe

p = largeur des ramifications primaires, parfois pst (stériles) et pf (fertiles)

l = longueur des ramifications primaires, parfois lst et lf

a = inclinaison des ramifications primaires, par rapport à l'axe principal

w', p', l' = nombre (par ramification primaire), largeur et longueur des ramifications secondaires

w'', p'', l'' = nombre (par ramification secondaire), largeur et longueur des ramifications tertiaires, etc.

Sauf indication contraire, ces mensurations concerneront uniquement le matériel alicantin.

3b — Calcification: Les espèces actuelles voient se développer des manchons aragonitiques. Il en est de même de la plupart des espèces fossiles où l'aragonite est le plus souvent remplacée par une calcite de recristallisation, en mosaïque. Il faut toutefois noter qu'au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur, certaines espèces (*Clypeina jurassica*, *Falsolikanella campanensis*, *Ma-*

croporella embergeri,...) se caractérisent par un mode de calcification différent (Bassoullet *et alii*, 1978). Il s'agit d'une sparite fibreuse palissadique développée sur une assise micritique à l'intérieur des ramifications; cette calcite pourrait être d'origine primaire. Quant aux problèmes soulevés par le degré de calcification et la répartition de cette dernière sur le thalle, ils seront évoqués au paragraphe suivant.

4 — Limites de cette classification: Elles ont été évoquées par le Groupe français d'étude des Algues fossiles (Bassoullet *et alii*, 1975) et sont de deux ordres:

- en paléontologie, on n'utilise que ce que la fossilisation a préservé: dans le cas présent, le manchon ou enveloppe calcaire,

- la variabilité intra-spécifique.

4a — Manchon calcaire:

- La calcification peut ne pas atteindre:

- les ramifications d'ordre élevé, soit qu'elle ne se soit pas produite, soit qu'elle ait été détruite. Dans ce cas, la ramification calcifiée d'ordre le plus élevé, que nous appellerons par défaut ramification terminale, correspond à un pore ouvert;

- le siphon axial et les ramifications de premier ordre; le manchon délimite alors une «cavité axiale».

- Chez les espèces actuelles à thalle divisé, la zone où se produit la division du thalle correspond le plus souvent à une partie qui sera peu ou pas calcifiée de sorte que, dans le fossile, ce caractère est rarement observé.

- J. von Pia (1920) distinguait 4 types d'«articulations»:

- «externes»: — annulation (fig. 7s),

- perannulation (fig. 7q),

- fissuration (fig. 7p),

- «interne»: — intusannulation (fig. 7r). Fissuration et intusannulation correspondent à des variations dans la calcification. Elles ne traduisent pas une véritable mobilité des «articles» entre eux, aussi le Groupe français d'étude des Algues fossiles (Bassoullet *et alii*, 1975) ne les retient pas comme critères de classification. Notons également que la limite entre manchon calcaire en bâtonnet articulé et manchon calcaire en collier de perles est souvent difficile à saisir.

4b — Variabilité intra-spécifique: Elle se traduit:

- par la présence chez quelques espèces de verticilles différents selon leur position basale, médiane ou apicale sur l'axe principal de l'Algue,

— par l'existence de variants écologiques (phénomènes d'hétéromorphose de G. Valet (1969a)). Des exemples ont été signalés de nombreuses fois dans le fossile (Pia, 1920; Génot, 1978 ;...). Nous évoquerons ces phénomènes dans les paragraphes consacrés à *Clypeina jurassica* et à *Falsolikanella campanensis*.

A1 — Formes aspondyles (et mésospondyles):

Famille des SELETONELLACEAE.

Tribu des Dasyporelleae Pia, 1920; emend, BASSOULLET et alii, 1979

Cette tribu regroupe des espèces à thalle cylindrique, parfois divisé, avec des ramifications à disposition aspondyle, uniquement de premier ordre ou de premier et de second ordre.

Sous-tribu des Macroporellinae PIA, 1920; emend. BASSOULLET et alii, 1979

Dans cette sous-tribu, on rencontre des formes à ramifications uniquement de premier ordre, phloïophores, parfois à disposition mésospondyle.

Genre Macroporella PIA, 1912; emend. 1920

Espèce-type: *Macroporella dinarica* PIA, 1912

Description du genre: Algues aspondyles, parfois mésospondyles, à thalle cylindrique, non segmenté, avec des ramifications, uniquement de premier ordre, phloïophores. Le diamètre du siphon axial est relativement étroit par rapport au diamètre extérieur de l'Algue. Notons que la plupart des espèces jurassiques et crétacées sont caractérisées par une calcification particulière à l'intérieur des rameaux, avec une mince couche de calcite fibro-radiée développée sur une assise micritique; cette calcification ne constitue alors pas un manchon continu entre les rameaux qui, compte-tenu de leur forme, sont légèrement espacés entre eux à proximité du siphon axial.

1 **Macroporella praturloni* DRAGASTAN, 1978

Pl. 1, fig. a, b et f

Cette Macroporelle de grande taille montre:

- un nombre élevé de rameaux longs et fins, en section transversale,
- une inclinaison de ces derniers sur l'axe principal de l'ordre de 20 à 30 °, selon O. Dragastan (1971), en section axiale. Ces ramifications s'élargissent vers l'extérieur (phloïophores) et, par conséquent, en arrivent à se déformer réciproquement dans leur partie distale; ceci explique leurs sections polygonales sur des coupes tangentielles superficielles du thalle. De tels phénomènes s'observent chez de nombreuses espèces.

* L'auteur n'ayant pas désigné un spécimen unique comme holotype, l'espèce n'est pas nommément valide (Article 37 du Code international de Nomenclature botanique).

Mensurations (en mm):

D = 1,25 à 2,5 d = 0,55 à 0,75

p = 0,10 à 0,23 l = 0,57 à 0,75

diamètre de la partie du rameau non atteinte par la calcification = 0,08 à 0,16

Extension stratigraphique généralisée: Après une discussion critique, M. Jaffrezo (1980, pp. 240-241) conclut: «*Macroporella praturloni* est connue avec certitude depuis le Berriasien jusqu'au Valanginien inférieur». A ce jour, aucune nouvelle observation n'a permis d'élargir cet intervalle. Au Puig Campana et au Cabezón de Oro, elle apparaît après *Protopenerothis trochangulata* et après la disparition de *Clypeina jurassica*. Signalons toutefois que, à la Sierra de Muela (Fourcade *et alii*, 1972), elle a été reconnue immédiatement au-dessous des derniers niveaux renfermant encore cette Algue.

Associations et position stratigraphique: Je l'ai rencontrée au Puig Campana et au Cabezón de Oro:

— dans les «Oolithes à Néotrocholines», associée à *Conicospirillina basilensis*, *Actinoporella podolica*, *Griphoporella ? piaë* et *Arabicodium poignantii n. sp.*. L'attribution de cet ensemble au Berriasien repose en partie sur sa présence et sur celle de *Griphoporella ? piaë*;

— dans les «Calcarénites à Pseudocyclammines», rapportées au Berriasien supérieur - Valanginien basal ?. Je l'y ai observée avec *Radoicicella minima*; toutefois, il s'agit vraisemblablement de fragments remaniés.

2 *Macroporella embergeri* BOUROULLEC & DELOFFRE, 1968

Pl. 1, fig. c à e

L'espèce, bien caractérisée (Bouroullec & Deloffre, 1968), a un thalle dont l'allure générale - avec ses rameaux larges, perpendiculaires à l'axe principal, - rappelle celle d'un «épi de maïs» (Bassoullet *et alii*, 1978). Selon J. Bouroullec et R. Deloffre (1968), les rameaux ont une disposition mésospondyle; il est toutefois probable que l'on puisse également avoir une disposition des rameaux suivant une spirale le long de l'axe principal (*cf.* Bouroullec & Deloffre, 1968, Pl. IV, fig. 9; Bertrand-Sarfati, 1965, Pl. XIV, fig. 59). Par divers aspects (forme générale, forme des rameaux, calcification,...), elle se rapproche de *Macroporella espichelensis* DELOFFRE & RAMALHO, 1971, dont elle se distingue par:

— un nombre de rameaux moins élevé en section transversale (au plus 10 chez *M. embergeri* contre 24 chez *M. espichelensis*),

— ses mensurations,

— sa répartition stratigraphique (limitée, semble-t-il, au Porlandien pour *M. espichelensis*). Quant à *Triploporella ? nisi* RADOICIC, 1972, R. Deloffre

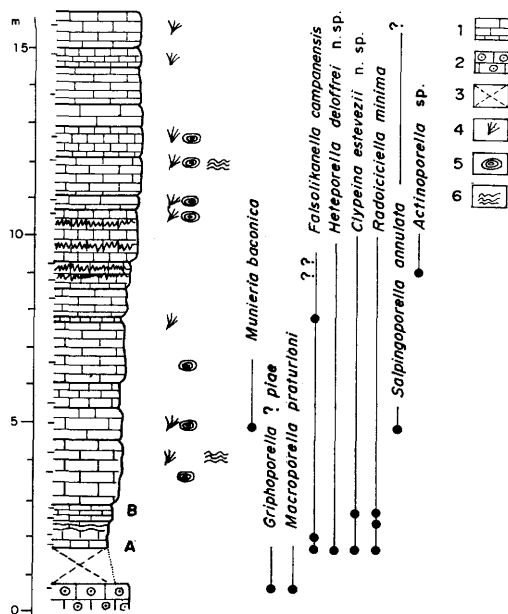
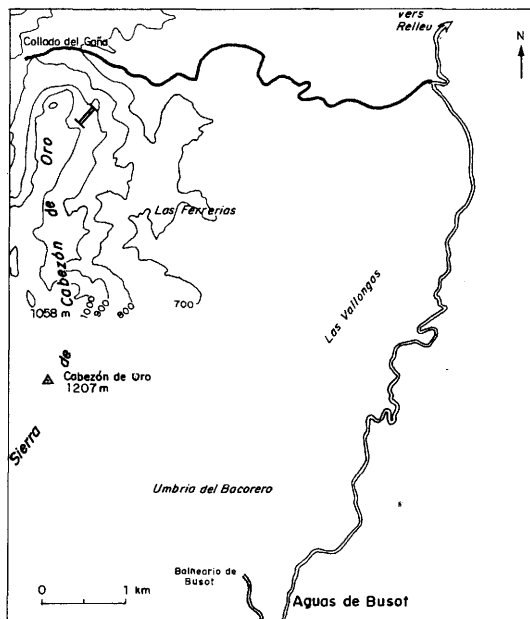


Figure 9. Coupe-type de *Heteroporella deloffrei* n. sp. (A: Ech. BT 98) et de *Clypeina estevezii* n. sp. (A. Ech. BT 98; B: Ech. BT 81): localisation (à gauche), colonne lithostratigraphique (à droite). Légende: 1-calcaires micritiques, 2-oolithes, 3-lacune d'observation, 4-structures bio-sédimentaires de type *Cayeuxia*, 5-oncoides (et oïdes micritiques), 6-stromatolithes.

(communication écrite, 1986) et moi-même partageons l'opinion de J. P. Masse (1976) et considérons qu'il s'agit d'un junior synonyme de *M. embergeri*: les dimensions sont comparables et on peut estimer compte tenu de ses mensurations que le nombre de rameaux, sur les sections transversales, est au minimum égal à 8.

Mensurations (en mm):

L = 2,5 D = 1 à 1,1 d = 0,30

l = 0,40 p = 0,20 à 0,25

Extension stratigraphique généralisée: Cette espèce est plus particulièrement mentionnée dans le Berriasien et le Valanginien inférieur. En fait, elle serait connue depuis le Portlandien (Fourcade, 1970; Benest *et alii*, 1973; Benest, 1985) jusque dans le Barrémien ?, si on admet la synonymie avec *Macroporella nisi* (RADOICIC) et l'exactitude de la datation du niveau-type de cette dernière espèce.

Association et position stratigraphique: *Macroporella embergeri* est très peu fréquente dans les secteurs étudiés. Elle a été signalée au Cabezón de Oro par A. Estevez *et alii* (1984). J'ai rencontré quelques sections dans un échantillon des «Calcaires à Trocholines» du Puig Campana (Ech. Brèche 28): dans ce niveau, rapporté au Berriasien supérieur, elle est associée à *Feurtillia frequens*, *Freixialina planispiralis* RAMALHO, *Actinoporella podolica*, *Falsolikanelia campanensis*, ? *Radoiciciella minima*, ainsi qu'à des fragments de thalles et des gyrogonites de Charophytes.

A2 — Formes euspondyles (et non métaspondyles):

Famille des DASYCLADACEAE.

Tribu des *Cylindroporellae* PAL, 1976

Il s'agit de formes euspondyles à thalle cylindrique ou claviforme avec des ramifications de premier ordre de deux sortes, les unes fertiles et les autres stériles, et parfois des ramifications de second ordre.

Genre *Cylindroporella* JOHNSON, 1954

Espèce-type: *Cylindroporella barnesii* JOHNSON, 1954

Description du genre: Algues à thalle cylindrique ou claviforme, avec un axe principal relativement étroit portant des ramifications primaires fertiles et stériles alternant à l'intérieur d'un même verticille — les ampoules fertiles de grande taille et subsphériques sont séparées par les rameaux stériles (à deux ordres de ramifications) — , et, le plus souvent, d'un verticille à son voisin.

3 *Cylindroporella barnesii* JOHNSON, 1954

Pl. 2, fig. f et h à j; Pl. 3, fig. e à h

On doit à M. A. Conrad (1982) une excellente mise au point sur cette espèce et ses avatars taxinomiques. C'est une forme à thalle claviforme avec une

tête cylindrique, rétrécie à ses extrémités, et une hampe (ou col). La tête, relativement large, comporte deux types de rameaux, fertiles et stériles, alternant dans les mêmes verticilles alors que la hampe n'a que des rameaux stériles. Cette espèce est l'une des composantes caractéristiques des «Oolithes à *Cylindroporelles*». On l'y rencontre à l'état de fragments typiques. Le plus souvent, ces fragments correspondent à la partie la moins fragile du manchon, c'est-à-dire à la zone de transition entre la tête et le col.

Mensurations:

HAMPE : D = 0,25 à 0,35 d = 0,07 à 0,10 w = 6
 p = 0,05 l = 0,07

TETE : D = 0,45 à 0,80 d = 0,28 à 0,50

Extension stratigraphique généralisée: Selon l'analyse bibliographique de J. P. Bassoullet *et alii* (1978), cette Dasycladacée serait connue depuis le Valanginien jusque dans le Cénomanien; elle est plus particulièrement fréquente dans l'Aptien et dans l'Albien.

Association et position stratigraphique: Cette espèce est présente à la fois:

— dans les «Calcaires à *Simplorbitolines*» du Puig Campana, associée à *Simplorbitolina chauvei* et à *Sabaudia minuta*, dans l'Aptien supérieur, ainsi qu'à *Pseudochoffatella cuvillieri*, *Simplorbitolina manasi*, *S. conulus*, *Sabaudia minuta*, *S. auruncensis*, *Hensonina lenticularis* et à ? *Cylindroporella kochanskyae*, dans l'Albien inférieur,

— dans les «Oolithes à *Cylindroporelles*» de la Sierra Helada, où elle est très abondante; dans ces niveaux rapportés à l'Albien inférieur, elle est accompagnée de *Boueina hochstetteri* var. *moncharmonti*, de *Neomeris pfenderae* et de Foraminifères, parmi lesquels *Favusella washitensis*, *Pseudochoffatella cuvillieri*, *Sabaudia minuta* et *S. auruncensis*.

4 ? *Cylindroporella kochanskyae* RADOICIC, 1970

Pl. 2, fig. c et e

Dans un échantillon des «Calcaires à *Simplorbitolines*» du Puig Campana (Ech. Realet 22), j'ai observé de rares sections qui, en raison de leur aspect et de leurs mensurations, rappellent *Cylindroporella kochanskyae* RADOICIC, or, jusqu'à présent, cette espèce n'a été signalée que dans sa localité-type et dans la région voisine dans des niveaux attribués au Turonien inférieur (Bassoullet *et alii*, 1978). Les sections observées ne sont ni assez nombreuses, ni assez bien conservées pour permettre une détermination plus précise.

Mensurations (en mm):

L = 1 H = 0,10
 D = 0,29 d = 0,12 pf = 0,16

Association et position stratigraphique: En plus de cette forme, l'échantillon Realet 22 renferme *Simporbitolina manasi*, *Simplorbitolina conulus*, *Hensonina lenticularis*, *Pseudochoffatella cuvillieri* et *Cylindroporella barnesii*, soit une association caractéristique de l'Albien inférieur.

Genre *Heteroporella* PRATURLON, 1966; emend. OTT, 1968

Espèce-type: *Heteroporella lepina* PRATURLON, 1966

Description du genre: Algues caractérisées par l'existence de verticilles indépendants de ramifications primaires fines (stériles) et larges (fertiles), avec parfois de courtes ramifications secondaires.

5 *Heteroporella lemmensis* BERNIER, 1971; emend, BASSOULLET et alii, 1978

Pl. 2, fig. a, b, d et g

Dans les «Calcaires à Clypéines» du Puig Campana (Ech. ZC 15901; Pl. 2, fig. b) et les «Mud Mounds à Clypéines» de la Sierra Helada (Ech. SHJ 3Mi et 11; pl. 2, fig. a et d), j'ai rencontré une forme dont l'état de conservation des thalles est médiocre en raison de la diagénèse et chez laquelle on ne note pas la présence de rameaux stériles. Toutefois, l'existence d'une cavité axiale étroite et les mensurations ($D = 0,32$ à $0,60$ mm, $pf = 0,009$ à $0,012$ mm, $w = 7$) permettent de rapporter ces sections à *Heteroporella lemmensis* (BERNIER).

Dans ces mêmes niveaux, à la Sierra Helada, j'ai reconnu une section tangentielle typique de l'espèce (Ech. HL 238; Pl. 2, fig. g) qui illustre l'agencement en verticilles indépendants de rameaux soit fertiles, soit stériles.

Extension stratigraphique généralisée: M. Jaffrezo (1980) indique que «*Heteroporella lemmensis* serait connue depuis le Kimméridgien jusque dans le Berriasien sans qu'il soit possible pour le moment de définir de façon précise le niveau atteint dans ce dernier étage». L'argument avancé pour assurer de sa présence dans le Crétacé basal est le fait qu'elle ait été rencontrée en association avec *Triploporella neocomiensis* (= *Pseudoclypeina ? neocomiensis*), espèce que M. Jaffrezo considèrerait comme débutant dans le Berriasien, mais qui depuis lors a été observée dans le Portlandien (Benest, 1985). Aussi je considère que cette espèce n'est connue avec certitude que dans le Kimméridgien - Portlandien.

Association et position stratigraphique: Elle a été reconnue, avec *Salpin-goporella annulata*, *Clypeina jurassica* et *Actinoporella podolica*, dans des niveaux rapportés au Portlandien.

6 *Heteroporella deloffrei* n. sp.

Pl. 3, fig. a et b

Holotype: Section tangentielle (Pl. 3, fig. a). L'holotype se trouve dans la lame BT 98 qui est déposée à l'Office national de Gestion des Collections paléontologiques, Villeurbanne, FRANCE, sous le n.° FSL 411.117.

Paratype: Section oblique (Pl. 3, fig. b). Le paratype est également contenu dans la lame BT 98.

Origine du nom: Le nom de cette espèce est dédiée au Dr. R. Deloffre, membre du Groupe français d'étude des Algues fossiles.

Localité-type: Cabezón de Oro, province d'Alicante, ESPAGNE.

Coupe de référence: On accède au gisement-type en empruntant, à partir de la route qui relie Aguas de Busot à Relleu, une piste qui conduit au Coll del Ganyà, extrémité septentrionale du Cabezón de Oro (fig. 9).

Coordonnées U.T.M. (Ellipsoïde de HAYFORD):

Latitude ⁴²70 Longitude ⁷27,5

Niveau-type: J'ai rencontré cette Algue à la base des «Calcaires à Trocholines», immédiatement au dessus des derniers niveaux des «Oolithes à Néotrocholines». Dans ce secteur, les «Calcaires à Trocholines» correspondent à des wackestones bioclastiques et péloïdaux, à des floatstones d'oncoïdes ou encore à des bindstones microbiens (stromatolithes).

Age du niveau-type: Les «Oolithes à Néotrocholines» et les «Calcaires à Trocholines» passent latéralement vers le Sud à des calcaires argileux à Calpionelles du Berriasien (Azéma, 1977; Estévez *et alii*, 1984). Par ailleurs, la nouvelle espèce est associée à *Falsolikanella campanensis*, Algue dont, rappelons-le, la répartition stratigraphique actuellement admise correspond à l'intervalle Berriasien supérieur à Valanginien inférieur. En conclusion, le niveau-type de la nouvelle espèce se situe vraisemblablement dans le Berriasien supérieur.

Diagnose: Algue à thalle cylindrique avec des verticilles indépendants de rameaux fertiles subsphériques et de rameaux stériles comprimés longitudinalement. Ces rameaux sont disposés en quinconce. Les ramifications primaires stériles portent des ramifications secondaires.

Description: Sur l'holotype et le paratype, les ramifications fertiles à section circulaire sont peu visibles. Par contre, les rameaux stériles se distinguent aisément en raison de la présence d'une calcification interne correspondant à une sparite drusique. Sur les coupes tangentielles ou obliques du thalle, les ramifications primaires stériles de taille relativement importante ont des sections ovales, étirées dans le sens de l'allongement du cylindre axial. Chacune porte au moins deux ramifications secondaires (Pl. 3, fig. a). Le cylindre axial est relativement large.

Mensurations de l'holotype et du paratype (en mm):

L = 1,25 D = 0,37 à 0,50 d = 0,14
Hst = 0,25 hst = 0,17
pst = 0,08 pf = 0,11

Rapports et différences: Cette nouvelle espèce bien que créée à partir de peu d'exemplaires se distingue aisément des autres espèces du genre *Heteroporella*. On connaît actuellement une dizaine d'espèces appartenant à ce genre, dont près de la moitié sont des espèces de grande taille, c'est-à-dire avec un diamètre atteignant et parfois dépassant le millimètre. *H. deloffrei* n. sp. est une Hétéroporelle de petite dimension. Elle se différencie des autres espèces appartenant à cette catégorie essentiellement par ses ramifications stériles de relativement grande dimension et à section ovale sur les coupes tangentielles du thalle calcifié.

Association: Dans les «Calcaires à Trocholines», la biophase associée comporte des Foraminifères (*Trocholina alpina*, *T. elongata*, *Feurtillia frequens*, *Nautiloculina oolithica* (MOHLER),...) et d'autres Algues parmi lesquelles *Falsolikanella campanensis*, *Radoiciella minima* et *Clypeina estevezii* n. sp..

Tribu des *Neomereae* PIA, 1922; emend, BASSOULLET et alii, 1979

Cette tribu se caractérise par des formes euspondyles à thalle de type «bâtonnet», «collier de perles» ou «massue», avec des ramifications uniquement primaires ou primaires et secondaires; les ampoules fertiles sont terminales sur les ramifications primaires.

Sous-tribu des *Neomerinae* PIA, 1927; emend, BASSOULLET et alii, 1979

Ce sont des *Neomereae* à thalle non articulé avec des verticilles de rameaux à deux ordres de ramifications.

Genre *Montiella* MORELLET & MORELLET, 1922

Espèce-type: *Montiella macropora* MORELLET & MORELLET, 1922

Introduisant le genre *Montiella*, L. et J. Morellet (1922) en ont donné la diagnose suivante (p. 12): «Tubes cylindriques ouverts aux extrémités, formés par la superposition d'anneaux intimement soudés entre eux. Par anneau un verticille de n chambres sporangiques ovoïdes s'ouvrant dans la cavité axiale, et au dessous un verticille de n canaux radiaires (poils stériles), un seul par chambre sporangique, situés soit entre deux anneaux voisins, soit au-dessus de leur ligne de suture».

Notons que *Montiella macropora*, l'espèce-type, présente une «coquille non annelée» (Morellet & Morellet, 1922, p. 12): le caractère annelé du manchon calcaire ne doit donc pas être retenu comme caractère générique.

7 *Montiella elitzae* BAKALOVA, 1971; emend. RADOICIC, 1980

Pl. 3, fig. c et d; Pl. 4, fig. h à n

En 1980, R. Radoicic a placé, avec doute, l'espèce *Cylindroporella elitzae* BAKALOVA, 1971, dans le genre *Montiella* MORELLET & MORELLET, 1922.

Dans le matériel alicantin, certaines sections (obliques ou tangentielles) montrent des coupes de ramifications modifiées en ampoules fertiles sub-triangulaires et de ramifications stériles (Pl. 3, fig. c et d; Pl. 4, fig. h et i) dans une disposition identique à celle observée par R. Radoicic (1980, p. 111, fig. 1). Cette figure correspond à un branchement: chaque ramification primaire porte une ramification secondaire stérile et une ampoule fertile.

Les verticilles sont imbriqués les uns dans les autres. L'aspect extérieur du manchon calcaire s'apparente à celui d'une espèce du genre *Cylindroporella*. Les ramifications secondaires (stériles) d'un verticille alternent avec les ampoules fertiles d'un verticille voisin. La disposition alternante des verticilles, d'une part, et la faible distance séparant deux verticilles (de centre à centre), soit H, d'autre part, déterminent cette imbrication poussée. Quant aux formes presque triangulaires (en section tangentielle) des ramifications secondaires et des ampoules fertiles, c'est tout aussi probablement le résultat de cette forte imbrication.

Sur les sections axiales, on observe des constriction dans la cavité interne (Pl. 4, fig. i), tout comme dans le matériel-type de D. Bakalova (1971, Pl. 3, fig. 4 et 8) ou dans celui de R. Radoicic (1980, Pl. 1, fig. 2; Pl. 3, fig. 1): ces expansions régulières et centripètes de la calcification correspondent à ce que J. von Pia (1920) désignait sous le vocable d'«intusannulation».

Ces observations, notamment celles portant sur l'agencement des ramifications, permettent d'exclure cette espèce du genre *Cylindroporella* JOHNSON, 1954, et de l'attribuer au genre *Montiella* MORELLET & MORELLET, 1922.

Mensurations (en mm):

D = 0,54 à 0,90 d = 0,15 à 0,23
pf = 0,17 à 0,20 pst = 0,06 w = 8
H = 0,18 à 0,21 h = 0,30
(H—h) = —(0,09 à 0,12) imbrication

Différences: Cette espèce se distingue aisément des autres Algues cylindroporelliformes:

— par la structure des rameaux de type «*Montiella*», c'est-à-dire avec une ramification primaire portant une ramification secondaire stérile et une ampoule fertile,

- par la présence de constriction à l'intérieur du manchon calcaire,
- par l'existence de 8 (en général) rameaux par verticille, alors que la plupart des *Cylindroporella*, à l'exclusion de *C. arsi* RADOICIC, 1971, en ont rarement plus de 6,
- par la forme des ampoules fertiles (à section sub-triangulaire), caractère lié à l'imbrication très forte des verticilles,
- par ses mensurations (Jaffrezo, 1980, Tabl., pp. 248-249).

Extension stratigraphique généralisée: D'après D. Bakalova (1971), le niveau-type de *Cylindroporella elitzae* est d'âge Barrémien supérieur - Aptien inférieur. Notons que cette espèce a souvent été confondue avec *Cylindroporella sudgeni* ELLIOTT, 1957, dont la bibliographie indique qu'elle serait rencontrée depuis l'Oxfordien jusque dans l'Albien. Les extensions stratigraphiques de ces deux espèces mériteraient d'être précisées.

Association et position stratigraphique: J'ai observé des sections caractéristiques de cette Algue dans des échantillons provenant de la partie médiane des «Calcaires à Simplorbitolines» du Puig Campana. Elle y est rencontrée sous des niveaux à *Pseudochoffatella cuvillieri*, associée à *Hensonina lenticularis*, *Simplorbitolina manasi*, *Simplorbitolina conulus*, *Sabaudia minuta* et *Cylindroporella barnesii*; cette association est caractéristique de l'Albien inférieur.

Genre *Neomeris* LAMOUROUX, 1816; emend. DELOFFRE, 1970

Espèce-type: *Neomeris dumetosa* LAMOUROUX, 1816

Description du genre: Algues verticillées à thalle cylindrique ou claviforme, avec deux ordres de ramifications. La ramification primaire, rarement calcifiée, porte deux ramifications secondaires stériles et une ampoule fertile, qui peuvent être ou non situées dans le même plan.

8 *Neomeris pfenderae* KONISHI & EPIS, 1962

Pl. 4, fig. b; Pl. 5, fig. f

A la Sierra Helada, en particulier, les sédiments contiennent un grand nombre de fragments de thalles de Néoméris. Bien que mal conservées, ces sections peuvent être rapportées à l'espèce *Neomeris pfenderae* KONISHI & EPIS car les mensurations sont compatibles avec celles données par les auteurs.

Mensurations (en mm):

$e = 0,18 \text{ à } 0,20$ $p'f = 0,07 \text{ à } 0,10$ $p'st = 0,03$

Extension stratigraphique généralisée: Cette Algue est connue depuis l'Hauteriviens jusqu'au Danien; elle est plus fréquemment citée dans l'Albien et le Cénomaniens.

Association et position stratigraphique: A la Sierra Helada, on l'observe surtout dans les «Oolithes à Cyliodroporelles» (Albien inférieur) avec *Cyliodroporella barnesii* et *Bouina hochstetteri* var. *moncharmonti*, ainsi que des Foraminifères parmi lesquels *Favusella washtensis*, *Sabaudia minuta*, *S. auruncensis* et *Pseudochoffatella cuvillieri*. Elle est probablement présente au Cabezón de Oro et au Puig Campana, mais les débris de Néomérus reconnus y sont bien mal identifiables spécifiquement.

Tribu des *Salpingoporelleae* BASSOULLET *et alii*, 1979

Le thalle des *Salpingoporelleae* est cylindrique, non divisé, et présente des ramifications uniquement de premier ordre.

Sous-tribu des *Salpingoporellinae* BASSOULLET *et alii*, 1979

Les espèces regroupées dans cette sous-tribu possèdent des rameaux phloïophores.

Genre *Salpingoporella* PIA, in TRAUTH, 1918; emend. CONRAD *et alii*, 1973

Espèce-type: *Diplopora Mühlbergii* LORENZ, 1902

Description du genre: Algues à thalle cylindrique avec des verticilles alternant de ramifications calcifiées uniquement de premier ordre et typiquement en forme d'«entonnoir». Ces caractères simples font que de nombreuses espèces sont rapportées à ce morphogénère.

9 *Salpingoporella annulata* CAROZZI, 1953

Pl. 5, fig. i

Il s'agit d'une forme très fréquemment citée car de détermination aisée: les rameaux sont reliés à leur base par une «gorge annulaire» au tracé en zigzag typique, particulièrement bien visible sur les sections tangentielles (Pl. 5, fig. i).

Mensurations (en mm):

D = 0,30 à 0,50 d = 0,11 à 0,21 H = 0,15

p (partie proximale) = 0,03

Extension stratigraphique généralisée: Selon J. P. Bassoullet *et alii* (1978), *Salpingoporella annulata* est connue avec certitude depuis le Callovien jusque dans la partie inférieure du Valanginien.

Association et position stratigraphique: Dans le domaine étudié, cette espèce est très fréquemment associée à *Clypeina jurassica*, c'est-à-dire essentiellement dans les calcaires portlandiens. Elle est également présente dans les «Calcaires à Trocholines» du Puig Campana et du Cabezón de Oro, en association avec la plupart des Chlorophycées qui y sont rencontrées.

10 *Salpingoporella pygmaea* GUEMBEL, 1891; emend. BASSOULLET et alii, 1978

Pl. 5, fig. a à c

La conception originale de *Salpingoporella pygmaea* est trop limitative (D compris entre 0,75 et 1 mm) et a conduit à l'individualisation d'une pléthore d'espèces. Je désigne sous ce vocable une forme dont certains individus peuvent atteindre des dimensions honorables —avec notamment un diamètre qui peut être très supérieur au millimètre— et la range dans la catégorie des Salpingoporelles à thalle relativement grand aux côtés de *Salpingoporella adriatica* (GUSIC), de *S. cemi* (RADOICIC) et de *S. turgida* (RADOICIC).

Mensurations (en mm):

D = 0,72 à 1,70 d = 0,40 à 1,05
l = 0,20 à 0,30 p (partie proximale) = 0,05

Extension stratigraphique généralisée: La plupart des auteurs mentionnent *Salpingoporella pygmaea* (ou des formes comparables) le plus souvent dans le Jurassique supérieur et parfois dans le Crétacé inférieur.

Association et position stratigraphique: J'ai rencontré cette forme dans les «Mud Mounds à Clypéines» de la Sierra Helada. Elle est associée à *Clypeina jurassica*, *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella annulata* et *Suppiluliumaella* ? sp.

Tribu des *Triploporelleae* PIA, 1920; emend. BASSOULLET et alii, 1979

La tribu des *Triploporelleae* (PIA) rassemble des espèces à thalle de type «bâtonnet», «massue» ou «boule», avec des rameaux verticillés à ramifications de premier et de deuxième ordre, parfois de troisième, voire de quatrième ordre.

Sous-tribu des *Linoporellinae* PIA, 1927

La sous-tribu des *Linoporellinae* PIA regroupe les *Triploporelleae* à ramifications minces.

Genre *Suppiluliumaella* ELLIOTT, 1968

Espèce-type: *Suppiluliumaella polyreme* ELLIOTT, 1968.

Description du genre: Selon G. F. Elliott (1968), il s'agit de Dasycladales tubulaires, avec une paroi épaisse, fortement calcifiée, qui présentent des verticilles de ramifications primaires, longues et fines, portant des renflements terminaux de grande taille et bien caractérisés, lesquels se divisent en ramifications secondaires très courtes et enflées.

11 *Suppiluliumaella* ? sp.

Pl. 7, fig. d et g

Un échantillon des «Mud Mounds à Clypéines» de la Sierra Helada (Ech. SHJ 3) a livré de rares sections d'une Algue qui, par l'aspect de ses ramifications, rappelle une forme du genre *Suppiluliumaella*. Cependant, l'observation ne portant que sur quelques fragments, je ne saurais les rapporter définitivement à ce genre.

Mensurations (en mm):

$l = 0,25$ $p = 0,02$ p (renflement terminal) = 0,09
 $l' = 0,07$ $p' = 0,01$

Association et position stratigraphique: Dans les calcaires portlandiens de la Sierra Helada, cette espèce se trouve en association avec *Salpingoporella annulata*, *S. pygmaea*, *Pseudoclypeina* ? *neocomiensis* et *Clypeina jurassica*.

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE CONCERNANT LE GENRE *RADOICICIELLA*

Dans l'ouvrage de synthèse consacré aux Algues Dasycladales de Jurassique et du Crétacé, J. P. Bassoullet *et alii* (1978) soulèvent quelques problèmes nomenclaturaux. Il apparaît dans la littérature qu'un certain nombre de taxons sont incorrectement décrits, que d'autres entrent en synonymie ou encore que certaines attributions génériques se relèvent incorrectes: ainsi, par exemple, *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV, 1965, pose un intéressant problème tant du point de vue de sa position taxinomique, que de sa validité ou de sa synonymie.

A - Historique:

1965 - V. P. Maslov crée deux espèces nouvelles du genre *Kopetdagaria* MASLOV, 1960, parmi lesquelles *K. iailaensis* du «Tithonique» de Crimée (Maslov, 1965, pp. 1156-1157). L'«holotype» est constitué par une lame mince, et non par un individu unique: syntypes (de nombreux fragments étant figurés). En vertu de l'Art. 37 du Code International de Nomenclature botanique, l'espèce est donc invalide.

1969 - R. Radoicic décrit une nouvelle espèce: «*Dasycladaceae*» *laskarevi* du Barrémien de la Serbie orientale (Radoicic, 1969, pp. 212-218). Cet auteur a également désigné des syntypes, et non un holotype (spécimen unique). En outre, le genre «*Dasycladaceae*» PRATURLON & RADOICIC, 1968, n'est pas valide en vertu des Arts. 34 et 41 du Code international de Nomenclature botanique (Bassoullet *et alii*, 1978).

1971 - P. Bernier décrit une espèce nouvelle du Kimméridgien-Portlandien du Jura méridional: *Likanella bartheli* (Bernier, 1971, pp. 177-180). C'est là la première espèce validement publiée, bien que l'on puisse douter de son appartenance au genre *Likanella* MILANOVIC, 1966. En effet, ce dernier genre est caractérisé par des groupes de verticilles (verticilles multiples) de ramifications, uniquement de premier ordre, espacés de long de l'axe principal.

1971 (suite) - O. Dragastan crée le genre nouveau monotype *Radoiciciella* (Dragastan, 1971, p. 170) et l'espèce *Radoiciciella subtilis* rencontrée, selon cet auteur, dans le «Portlandien» terminal et le Néocomien basal des Carpathes orientales (*ibidem*, p. 171). Définissant l'espèce-type *Radoiciciella subtilis*, il désigne plusieurs «holotypes», soit des syntypes. Par ailleurs, divers auteurs (Conrad, Pratulon & Radoicic, 1974; Masse, 1976; Conrad & Peybernès, 1976; Bassoullet *et alii*, 1978; Conrad & Radoicic, 1979) feront remarquer que cette espèce a été créée à partir de sections appartenant à divers organismes parmi lesquels *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV et *Actinoporella podolica* (ALTH): l'espèce est donc considérée comme *nomen nudum* et le genre comme invalide (sans type).

1973 - M. Jaffrezo décrit une nouvelle Algue Dasycladacée du Berriasien-Valanginien des Corbières, *Goniolina minima* (Jaffrezo, 1973, p. 82). Malgré qu'elle soit rapportée par erreur au genre *Goniolina* d'ORBIGNY, 1850, cette espèce est correctement typifiée et donc valide.

1974 - M. A. Conrad, A. Pratulon et R. Radoicic, révisant le genre *Actinoporella* GUEMBEL, in ALTH, 1882, indiquent dans la liste synonymique de *A. podolica* (ALTH): «*Radoiciciella subtilis* DRAGASTAN, 1971; *auct. pars.* (Pl. IV, figs. 5 et 8)».

1975 - R. Radoicic propose de caractériser *Dasycladacea laskarevi* en la rapportant au genre *Griphoporella* PIA, 1915. Cependant, d'une part, elle ne désigne toujours pas le type (lectotype) de *Griphoporella laskarevi* et, d'autre part, l'espèce rapportée au genre *Griphoporella* n'en a pas les caractéristiques, entre autres celle de ne posséder que des ramifications primaires (Bassoullet *et alii*, 1978).

1976 - J. P. Masse considère, tout comme M. A. Conrad *et alii* (1974), que l'espèce-type *Radoiciciella subtilis* n'est pas valide; néanmoins, il continue à retenir le genre *Radoiciciella*.

1977 - M. A. Conrad et B. Peybernès mettent en synonymie *Radoiciciella subtilis* DRAGASTAN, 1971 (*pro parte*), *Goniolina minima* JAFFREZO, 1973, et *Griphoporella laskarevi* RADOICIC, 1975, avec *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV, 1965. Ils proposent la nouvelle combinaison: *Griphoporella ? iailaensis*.

1978 - J. P. Bassoullet *et alii* adoptent une position identique quant à la synonymie de ces «espèces». Or, en vertu de l'Art. 37 du Code international

de Nomenclature botanique, la publication de *K. iailaensis* n'est pas valide. Elle ne pourra l'être qu'à la date (*confer* Art. 45) où un lectotype aura été désigné: ce qui n'était pas plus le cas en 1977 qu'en 1978. Ainsi, si la synonymie était démontrée, ces espèces auraient dû être mises en synonymie avec la seule (des trois formes antérieurement citées) validement publiée, soit *Goniolina minima* JAFFREZO, 1973.

1978 (suite) - Dans une note infra-paginale (p. 249), B. Sokac et I. Velic indiquent que: «In some recent papers, *Goniolina minima* JAFFREZO is considered to be synonymous with *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV» et que: «In our opinion, however, the material published so far does not seem to uphold this opinion, so that we prefer to retain both species as valid».

1978 (suite et fin) - O. Dragastan, I. Bucur et I. Demeter créent *Radoiciella banatica*, nouvelle espèce du Barrémien supérieur - Aptien inférieur de Roumanie. Cette forme avait été reconnue en Espagne par E. Fourcade *et alii* (1972): selon J. P. Bassoullet *et alii* (1978), il s'agit d'un synonyme de *Pseudoclypeina crnogorica* RADOICIC, 1972. Par ailleurs, O. Dragastan *et alii* donnent une définition émondée du genre:

«Thalle du type "actinoporelloïde" formé d'un axe cylindrique qui, de par sa fragilité, ne se conserve pas. Les verticilles sont constitués de rameaux primaires cylindroïdes avec le même diamètre sur toute leur longueur et de rameaux secondaires disposés en touffe de forme ellipsoïdale, qui en sections tangentielles ont l'aspect d'une rosette discoïdale pétaloïde». Ces auteurs reconnaissent que, «dans la description initiale *Radoiciella subtilis* Dragastan, 1971 comprenait dans le protologue une série de figures» qui «bien sûr sont correctement attribuées à *Actinoporella podolica* (Alth) par M. A. Conrad *et al.* (1974)». Ils ne désignent toujours pas un spécimen unique comme holotype aussi *Radoiciella subtilis*, espèce-type du genre, reste invalide, ainsi par conséquent que le genre encore dépourvu de type. Enfin, ils rattachent «*Dasycladaceae*» *laskarevi* RADOICIC au genre *Radoiciella*.

1979 - Emendant le genre *Kopetdagaria* MASLOV, 1960, M. A. Conrad et R. Radoicic en excluent l'espèce *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV, 1965, qu'ils placent, avec doute, dans le genre *Pseudoclypeina* RADOICIC, 1969. Ils considèrent, d'une part, que: «Les *K. iailaensis* décrits par MASLOV (1965) dans le Tithonique de Crimée, correspondent vraisemblablement aux rameaux de premier et deuxième ordre d'une Dasycladale verticillée de grande taille, munie d'un large siphon axial faiblement calcifié, donc fragile», et, d'autre part, que: «*Goniolina minima* JAFFREZO, 1973, *Griphoporella laskarevi* RADOICIC, 1975, et *Likanella bartheli* BERNIER, 1971, sont des espèces proches de *P. ? iailaensis* et appartiennent peut-être au même genre». Notons que le genre *Pseudoclypeina* est caractérisé par des verticilles, espacés le long d'un axe cylindrique, de rameaux serrés qui possèdent un nombre réduit (généralement trois) de ramifications secondaires.

1980 - M. Jaffrezo (pp. 327-328) indique que, après avoir examiné (au début de l'année 1978) le matériel original de V. P. Maslov, il était «beaucoup moins convaincu» de la synonymie entre *Kopetdagaria iailaensis* et *Goniolina minima*: si «les deux espèces possèdent les mêmes caractères généraux» (...), «elles présentent aussi un certain nombre de différences, en particulier mensurations, calcification plus faible et “chambres sporangiques” beaucoup plus nombreuses dans l'espèce corbaricaine». Cet auteur signale et figure (*ibidem*, Pl. XXII, fig. 8) «trois “*Kopetdagaria iailaensis*” groupées en arc-de-cercle, et donnant l'impression d'une coupe transversale partielle d'une Algue de grand diamètre». En conséquence, il considère comme probable que ce qu'il avait antérieurement «décrit comme “cylindre central” ne soit en fait qu'une ramification primaire particulièrement développée et que les “chambres sporangiques” soient alors des ramifications d'ordre deux».

En résumé:

Seules, deux des cinq espèces précédemment citées sont valides:

- *nom. nud.*: *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV, 1965
= *Griphoporella* ? *iailaensis* MASLOV, 1965; *emend.* CONRAD & PEYBERNES, 1976
= *Pseudoclypeina* ? *iailaensis* MASLOV, 1965; *emend.* CONRAD & RADOICIC, 1979.
- VALIDE: *Likanella bartheli* BERNIER, 1971
(= ? *Pseudoclypeina* ? *bartheli* BERNIER, 1971; *emend.* CONRAD & RADOICIC, 1979)
- *nom. nud.*: *Radoiciciella subtilis* DRAGASTAN, 1971
- VALIDE: *Goniolina minima* JAFFREZO, 1973
(= ? *Pseudoclypeina* ? *minima* JAFFREZO, 1973; *emend.* CONRAD & RADOICIC, 1979)
- *nom. nud.*: *Griphoporella laskarevi* RADOICIC, 1975
(= ? *Pseudoclypeina* ? *laskarevi* RADOICIC, 1975; *emend.* CONRAD & RADOICIC, 1979)
- synonyme: *Radoiciciella banatica* DRAGASTAN, BUCUR & DEMETER, 1978
(= *Pseudoclypeina crnogorica* RADOICIC, 1972)

Quatre de ces espèces sont soit rapportées par erreur aux genres *Kopetdagaria* MASLOV, 1960; *emend.* CONRAD & RADOICIC, 1979, *Griphoporella* PIA, 1915, *Likanella* MILANOVIC, 1966, ou *Goniolina* d'ORBIGNY, 1850, soit placées avec doute (en nomenclature ouverte) dans les genres *Griphoporella* PIA, 1915, ou *Pseudoclypeina* RADOICIC, 1978. Le genre *Radoiciciella* DRAGASTAN, 1971, est invalide (sans type).

B - Discussion:

La plupart des auteurs cités s'accordent à penser que les fragments attribués à ces espèces, dans leur ensemble ou séparément, représentent les ramifi-

cations primaires et secondaires de grandes Dasycladales verticillées à thalle faiblement calcifié et, par conséquent, très fragile (Radoicic, 1971; ...): il a été figuré quelques rares exemples de rameaux groupés en arc-de-cercle par deux (Radoicic, 1969, pl. 10 à 12) ou par trois (Radoicic, 1972; Jaffrezo, 1980, pl. XXII, fig. 8).

Un tableau rappelant quelques mensurations (et la répartition stratigraphique) de *Kopetdagaria iailaensis*, de «*Dasycladaceas*» *laskarevi* (= *Griphoporella? laskarevi*), de *Likanella bartheli* et de *Goniolina minima* (Tabl. II) montre des variations importantes; par conséquent la synonymie entre ces quatre formes n'est pas évidente.

J'ai précédemment fait remarquer que ces espèces ne pouvaient pas être rapportées:

- au genre *Kopetdagaria* (MASLOV); ce faisant, j'adopte l'opinion de M. A. Conrad et R. Radoicic (1979);

- au genre *Goniolina* d'ORBIGNY, Algue à «partie terminale ovoïde et pédoncule cylindrique basal sans trace de ramifications» (Deloffre, *in* Deloffre & Poignant, 1978);

- au genre *Griphoporella* PIA, genre «fourre-tout» dans lequel certaines espèces ont été placées à titre provisoire, genre néanmoins caractérisé par des espèces à un seul ordre de ramification (Bassoullet *et alii*, 1978);

- au genre *Likanella* MILANOVIC, Algue à verticilles multiples (doubles ou triples) espacés le long d'un axe principal cylindrique.

Ces espèces se différencient de celles regroupées dans le genre *Pseudoclypeina* RADOICIC:

- d'une part, par la présence de nombreuses ramifications secondaires calcifiées (plus de 10, en général), alors que les espèces attribuées au genre *Pseudoclypeina* en possèdent un nombre limité (3, en général). Certaines *Pseudoclypeines*, parmi lesquelles l'espèce-type, possèdent parfois un troisième ordre de ramifications;

- d'autre part, par l'absence de rameaux contigus, sur toute leur longueur ou dans leur partie proximale, et qui, par conséquent, ne forment jamais des verticilles en disque plat, en soucoupe, ... espacés, caractéristiques de la tribu des *Clypeineae* ELLIOTT, 1968; *emend.* BASSOULLET *et alii*, 1979, à laquelle appartient le genre *Pseudoclypeina*.

Les caractères de ces «espèces» sont proches de ceux énoncés dans la diagnose de *Radoiciciella subtilis* DRAGASTAN, 1971, *nom. nud.* En effet, comparant cette Algue à d'autres Dasycladales, O. Dragastan notait (1971, p. 172): «The most remarkable resemblance is marked by the «*Dasycladacea*» *laskarevi* Radoicic»; plus loin, il ajoutait que: «Differences are indicated by the shape

	Kopetdagaria iailaensis MASLOV 1965	"Dasycladacea" laskarevi RADOICIC 1969	Likanella bartheli BERNIER 1971	Goniolina minima JAFFREZO 1973
lmax	855	640	1090	1000
p	190-304	160-196	200-460	200-500
l'	190-230	160-208	360-720	70
p'	115-150	112-128	100-220	40
	Berriasien Valang. inf.	Berrémien?	Kimméridgien Portlandien	Berriasien Valang. inf.

Tableau II. Mensurations et répartition stratigraphique de *Kopetdagaria iailaensis*, «*Dasycladacea*» *laskarevi*, *Likanella bartheli* et *Goniolina minima*.

of the primary branches, the inexistence of septate partition, and by the number and shape of the secondary branches» et que: «It is, however, probable that this species, described by Radoicic, belongs to the genus *Radoiciciella*».

Les fragments de ces Algues permettent de reconstituer des Dasycladacées, euspondyles, à rameaux espacés à l'intérieur des verticilles, avec deux ordres de ramifications dont des ramifications primaires développées et importantes. Parmi le matériel (hétérogène) de *R. subtilis*, quelques sections répondent à cette définition. Aussi je propose de réintroduire le nom de genre *Radoiciciella* dédié à M^e le Professeur R. Radoicic qui, par ses nombreux travaux, a largement contribué à la connaissance des Algues fossiles.

Tribu des *Triploporelleae* PIA, 1920; emend. BASSOULLET et alii, 1979

Sous-tribu des *Triploporellinae* PIA, 1920; emend. BASSOULLET et alii, 1979

Les formes appartenant à cette sous-tribu possèdent des ramifications de premier ordre développées et importantes.

Genre *Radoiciciella* nom. cons. (non *Radoiciciella* DRAGASTAN, 1971; non *Radoiciciella* DRAGASTAN, 1971; emend. DRAGASTAN, BUCUR & DEMETER, 1978)

Pl. 7, fig. e et h; Pl. 8, fig. a à k

Espèce-type: *Goniolina minima* JAFFREZO, 1973, Pl. 3, fig. 4 (holotype), fig. 5-8, Berriasien supérieur et Valanginien inférieur, Corbières (France).

Diagnose du genre: Algues à thalle faiblement calcifié et, par conséquent, fragile, le plus souvent rencontrées à l'état de fragments. Les verticilles espacés le long du cylindre axial sont constitués de rameaux, eux-mêmes espacés à l'intérieur d'un verticille, exceptionnellement contigus dans leur partie dista-

le, constitués d'une ramification primaire en massue portant à son extrémité distale un bouquet de ramifications secondaires (plus de 10). Les rameaux communiquent avec le cylindre axial par un pore large et circulaire. Les caractères de différenciation spécifique retenus sont les formes et dimensions des ramifications primaires et secondaires.

Cette diagnose du genre est proche de la description qu'en avait donnée R. Deloffre (*in* Deloffre & Poignant, 1978).

Appartiennent au genre: *Kopetdagaria iailaensis* MASLOV, 1965; «*Dasycladacea*» *laskarevi* RADOICIC, 1969 (= *Griphoporella laskarevi* RADOICIC, 1975); *Likanella bartheli* BERNIER, 1971; *Radoiciciella subtilis* DRAGASTAN, 1971, *pars*, Pl. 4, fig. 4 (*pro parte*) et 6; Pl. 5, fig. 1-3; *Goniolina minima* JAFFREZO, 1973.

Affinités: Ses caractères permettent de placer le genre *Radoiciciella* dans la tribu des *Triploporelleae* (PIA), sous-tribu des *Triploporellinae* (PIA).

Extension stratigraphique généralisée: Kimméridgien à Valanginien inférieur ou à Barrémien? (Radoicic, 1969).

Répartition géographique: Mexique, URSS (Crimée), France, Suisse, Roumanie, Yougoslavie, Italie, Espagne, Algérie, Maroc.

12 *Radoiciciella minima* JAFFREZO, 1973; emend., nov. comb.

Pl. 7, fig. e et h; Pl. 8, fig. a, c à h

Synonymie:

1964.— «*Dasycladacée en massue*» - J. Bertrand-Sarfati, Pl. XV, fig. 69 et 70, Corbières (FRANCE), Berriasien supérieur à Valanginien inférieur.

1973.— *Goniolina minima* n. sp. - M. Jaffrezo, Pl. 3, fig. 4 à 8, Corbières (FRANCE), Berriasien supérieur à Valanginien inférieur.

1973.— *Neogyroporella* sp. - B. Peybernès, Pl. 1, fig. 2, Corbières (FRANCE), Berriasien terminal à Valanginien inférieur.

1973-1975.— *Goniolina minima* - M. Benest *et alii*, N. F., Corbières (FRANCE) et Oranie (ALGERIE), Berriasien supérieur.

1978.— *Kopetdagaria iailaensis* - J. P. Bassoullet *et alii*, Pl. 15, fig. 9, Corbières (FRANCE), Berriasien supérieur à Valanginien inférieur.

1978.— *Goniolina minima* - B. Sokac et I. Velic, Pl. III, fig. 8 à 10, Istrie occidentale (YUGOSLAVIE), Valanginien.

1980.— *Kopetdagaria iailaensis* - M. Jaffrezo, Pl. 11, fig. 5 à 7; Pl. 22, fig. 8; Pl. 28, fig. 1, Corbières (FRANCE), Berriasien supérieur à Valanginien inférieur.

Diagnose émondée: Algue du genre *Radoiciciella* caractérisée par des ramifications primaires élançées portant à leur extrémité distale un bouquet de ramifications secondaires étroites, présentant un étranglement proximal.

Mensurations (en mm):

l = jusqu'à 1 mm et plus $p = 0,15$ à $0,22$ $l' = 0,09$ à $0,017$

$p' = 0,03$ (extrémité proximale) à $0,08$ (extrémité distale)

diamètre d'un bouquet de ramifications secondaires = $0,35$

Extension stratigraphique généralisée: Elle est très souvent citée dans le Berriasien supérieur et dans le Valanginien inférieur.

Association et position stratigraphique: Elle est fréquente dans les «Calcaires à Trocholines» du Puig Campana et du Cabezón de Oro, rapportés au Berriasien supérieur; elle s'y trouve en association avec *Feurtillia frequens*, *Falsolikanella campanensis*, *Salpingoporella annulata*, *Actinoporella podolica*, *Clypeina estevezii* n. sp., *Macroporella embergeri*, *Munieria baconica*, ainsi qu'avec des gyrogonites et des fragments de thalles de Charophytes. Elle a été également observée dans les «Calcarénites à Pseudocyclammines»; elle est alors associée à des fragments de *Macroporella praturloni*, très probablement remaniés.

Famille des ACETABULARIACEAE

Tribu des *Clypeineae* ELLIOTT, 1968; *emend.* BASSOULLET *et alii*, 1979.

Les *Clypeineae* possèdent un thalle, à cavité axiale cylindrique, avec des verticilles espacés et saillants de ramifications de premier, parfois de second et éventuellement de troisième ordre. Chez certains genres, on note la présence de coronas.

Genre *Clypeina* MICHELIN, 1845; *emend.* BASSOULLET *et alii*, 1979

Espèce-type: *Clypeina marginiporella* MICHELIN, 1845

Description du genre: Algues verticillées à ramifications uniquement du premier ordre, interprétées comme fertiles, rayonnant à partir du cylindre axial avec lequel elles communiquent par un pore étroit. Généralement soudées latéralement entre elles à leur base, elles confèrent au verticille un aspect de disque, de soucoupe, de bol,... On note parfois la présence de rameaux plus fins, interprétés comme stériles, disposés en touffe au sommet de l'Algue, en verticilles à sa base et/ou entre les verticilles fertiles.

13 *Clypeina jurassica* FAVRE, in FAVRE & RICHARD, 1927

Pl. 9, fig. a à d et i à k; fig. 10

Cette Algue très caractéristique présente des rameaux fertiles avec une calcification interne constituée par une sparite fibreuse de teinte jaunâtre. On re-

marquera la grande similitude qui existe entre ce type de calcification et les ciments microbiens (*microbial spars* «Monty, 1982a») des cavités —lesquels sont encore appelés endostromatolithes (Monty, 1982b)— des *mud mounds* jurassiques de la Sierra Helada (Pl. 9, fig. a).

Par des études statistiques, J. Remane (1969) a clairement démontré la synonymie de *Clypeina jurassica* FAVRE, 1927, et de *Clypeina inopinata* FAVRE, 1932. Les différences entre ces deux «formes» pourraient correspondre à des phénomènes d'hétéromorphose, tels ceux signalés par G. Valet (1969) chez les *Dasycladales* actuelles.

R. Radoicic (1969) fut la première à décrire (p. 81) et figurer (fig. 9 et 10) des sections de cette espèce qui montrent des verticilles de rameaux stériles: elle a compté de 3 à 6 verticilles de rameaux stériles dans l'espace interverticillaire de deux verticilles successifs de rameaux fertiles. De semblables sections ont également été observées dans le matériel alicantin (Pl. 9, fig. d et i).

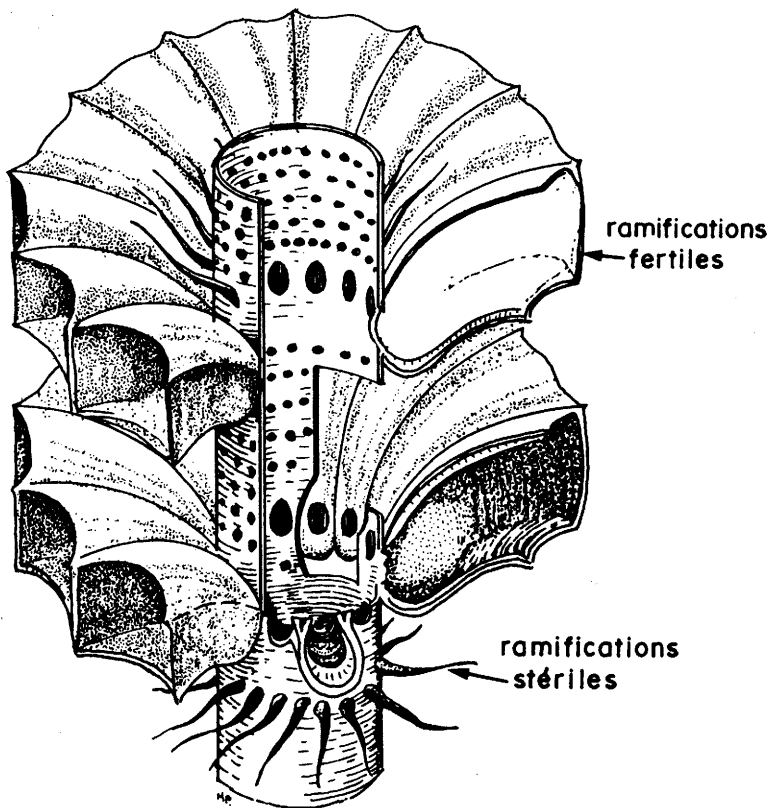


Figure 10. Reconstitution de la calcification de *Clypeina jurassica* (modifié d'après le dessin de J. Remane, 1969): quelques ramifications stériles (non fossilisées) ont été représentées.

Mensurations (en mm):

D = 0,54 à 2,10 d = 0,19 à 0,63

Hf = 0,30 à 0,40 Hst = 0,05

If = 0,17 à 0,90 pf = 0,23 à 0,35 e = 0,005 à 0,010

wf = 8 (BT 405) à 16 (BT 403)

Répartition stratigraphique généralisée: Les niveaux contenant *Clypeina jurassica* sont classiquement rapportés au Jurassique supérieur; souvent cette datation est fondée sur la seule présence de cette Algue. Cependant, selon de nombreux auteurs (Remane, 1969; Bassoullet *et alii*, 1978; Jaffrezo, 1980; Benest, 1985), elle est encore présente dans le Crétacé basal: sa répartition stratigraphique, actuellement admise, correspond à l'intervalle Kimméridgien à Berriasien.

Association: Elle constitue un des éléments caractéristiques des «Mud Mounds» et des «Calcaires à Clypéines» de l'«arrière-pays de Benidorm» où on l'y rencontre avec d'autres Algues: *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella annulata*, *S. pygmaea*, *Suppiluliumaella? sp.*, *Heteroporella lemmensis* et *Arabicodium cf. jurassicum*.

Position stratigraphique: Cette Algue est très fréquente dans les calcaires portlandiens de l'«arrière-pays de Benidorm». Au Puig Campana et au Cabezón de Oro, les formes stratigraphiquement les plus jeunes sont rencontrées:

— au dessus de niveaux contenant *Protopeneneroplis trochangulata*, Foraminifère que l'on considère être caractéristique du Berriasien et du Valangien inférieur (Bassoullet & Fourcade, 1979),

— au dessous de niveaux contenant *Macroporella praturloni*, Algue également caractéristique du même intervalle (Jaffrezo, 1980), ou contenant *Falsolikanella campanensis* qui n'apparaît qu'à partir du Berriasien supérieur (Jaffrezo, 1980). En résumé, *Clypeina jurassica* a été reconnue dans des niveaux rapportés au Portlandien et au Berriasien (*pro parte*).

14 *Clypeina estevezii* n. sp.

Pl. 10, fig. f et j

Holotype: Section tangentielle montrant l'espacement entre trois verticilles de rameaux fusiformes (Pl. 10, fig. f). L'holotype se trouve dans la lame BT 81, déposée à l'O. N. G. C. P., Villeurbanne, FRANCE, sous le n.° FSL 411.118.

Paratype: Section oblique d'un verticille illustrant le grand nombre de rameaux (Pl. 10, fig. j). La lame BT 98 contenant le paratype est également déposée à l'O. N. G. C. P., Villeurbanne, FRANCE, sous le n.° FSL 411.117.

Origine du nom: Le nom de cette espèce est dédiée au Professeur A. Estévez de l'Université d'Alicante, ESPAGNE.

Localité-type: Cabezón de Oro, Alicante, ESPAGNE.

Coupe de référence: *cf. Heteroporella deloffrei n. sp.*

Description: Algue portant des verticilles en forme de disques plats, largement espacés le long de l'axe principal, constitués de nombreux rameaux (plus de 20) fusiformes, longs et fins, contigus dans leur partie proximale. Ces verticilles de ramifications uniquement de premier ordre sont interprétés comme des verticilles fertiles. Sur l'holotype (Pl. 10, fig. f), on observe des rameaux plus courts et étroits: il s'agit probablement de rameaux stériles. Aucune trace de corona n'a été observée. La «calcification» est de type microspartitique.

Mensurations de l'holotype et du paratype (en mm):

D = 1,4 d = 0,28 H = 0,45 à 0,50
lf > 0,50 pf = 0,11 wf > 20
1st = 0,10 pst = 0,03

Affinités: En raison de ses divers caractères, on conclut à l'appartenance de cette forme au genre *Clypeina*. Par sa morphologie, la nouvelle espèce se rapproche de *Clypeina marteli* EMBERGER, 1955, du Valanginien d'Algérie. Elle s'en distingue par un nombre plus élevé de rameaux par verticille (plus de 20 contre 7 à 12 chez *C. marteli*) et des mensurations plus petites.

Genre *Actinoporella* GUEMBEL, in ALTH, 1882; emend. CONRAD et alii, 1974

Espèce-type: *Gyroporella podolica* ALTH, 1878

Description du genre: Algues à verticilles de ramifications uniquement de premier ordre, à disposition rayonnante donnant au verticille un aspect étoilé. Ces rameaux portent à leur base des excroissances formant des coronas inférieures et/ou supérieures qui entourent l'axe principal.

15 *Actinoporella podolica* ALTH, 1878; emend, CONRAD et alii, 1974

Pl. 9, fig. e à h

Cette espèce est bien caractérisée depuis la révision de M. A. Conrad et alii (1974). Les quelques spécimens que j'ai rencontrés présentent souvent de petits «pores» irréguliers dans la calcification de leurs rameaux: Il s'agit vraisemblablement de microperforations dues à l'activité cariante de Cryptogames inférieurs (Riout & Dangeard, 1976).

Mensurations (en mm):

D = 1,7 à 2,4 d = 0,54 à 0,75

w = 14 à 18 h = 0,50

l = jusqu'à 1,1 p = 0,09 à 0,20 e = 0,025

Extension stratigraphique généralisée: La répartition stratigraphique actuellement admise pour cette Algue correspond à l'intervalle Portlandien à Barrémien (Bassoullet *et alii*, 1978): ainsi son apparition dans des niveaux attribués au Jurassique supérieur permet de caractériser, au moins en partie, le Portlandien.

Associations et position stratigraphique: Cette espèce est présente:

— dans les «Calcaires à Clypéines» du Puig Campana et du Cabezón de Oro, ainsi que dans les «Mud Mounds à Clypéines» de la Sierra Helada, associée à *Clypeina jurassica*, *Heteroporella lemmensis* et *Salpingoporella annulata*.

— dans les «Oolithes à Néotrocholines» du Puig Campana, avec *Clypeina jurassica*, *Macroporella praturloni* et *Griphoporella? piaie*.

— dans les «Calcaires à Trocholines» du Puig Campana et du Cabezón de Oro, associée à *Salpingoporella annulata*, *Falsolikanella campanensis* et *Macroporella embergeri*; soit dans des niveaux du Portlandien et du Berriasien.

Genre *Pseudoclypeina* RADOICIC, 1969

Espèce-type: *Pseudoclypeina cirici* RADOICIC, 1969

Description du genre: Algues à verticilles plus ou moins serrés, en forme d'entonnoir avec des rameaux comportant le plus souvent trois ramifications de second ordre et parfois des ramifications de troisième ordre (comme c'est le cas chez *P. cirici*).

16 * *Pseudoclypeina? neocomiensis* RADOICIC, 1963; *nov. comb.*

Pl. 10, fig. a à d et g

Dans la description originale, cette espèce a été rapportée par erreur au genre *Triploporella* (STEINMANN), 1880, en raison:

— d'une part, de l'aspect des verticilles. Les rameaux sont contigus dans leur partie proximale, parfois dans leur partie distale, et forment un bouclier ou une roue de char;

(*) R. Radoicic ayant désigné des syntypes et non un holotype, l'espèce n'est donc pas nommément valide (Art. 37 du Code International de Nomenclature botanique).

— d'autre part, de l'espacement des verticilles le long de l'axe principal (Bassoullet *et alii*, 1978). Ces caractères permettent de l'exclure de la tribu des *Triploporelleae* et de la ranger dans celle des *Clypeineae*. Sa morphologie n'est pas sans rappeler celle de *Pseudoclypeina crnogorica* RADOICIC, 1972 (*nom. nud.*), du Barrémien-Aptien, aussi je l'attribue au genre *Pseudoclypeina* RADOICIC, 1969, avec doute toutefois car elle possède par ramification primaire un nombre élevé de ramifications secondaires (une dizaine selon les estimations de R. Radoicic (1963)), ce qui n'est pas caractéristique du genre.

Un premier échantillon (SHJ 3), provenant des «Mud Mounds à Clypéines» de la Sierra Helada, a livré une section (Pl. 10, fig. a) comparable à celle figurée par M. Jaffrezo (1974, Pl. 12, fig. 11), section qu'il avait attribuée à *Triploporella cf. neocomiensis* RADOICIC. Plusieurs lames minces ont été effectuées dans cet échantillon mais n'ont pas permis de retrouver d'autres sections.

Dans un second échantillon (BT 403), provenant quant à lui des «Calcaires à Clypéines» du Cabezón de Oro, j'ai identifié de nombreuses sections de rameaux soudés entre eux ou isolés. Ce dernier cas de figure nous rappelle que R. Radoicic (1969) et M. Jaffrezo (1974, 1980) avaient noté la ressemblance entre ces fragments d'Algues et des microfossiles *incertae sedis*: «*Coptocampylodon* ELLIOTT, 1963» ou «*Carpathoporella* DRAGASTAN, 1967».

Mensurations (en mm):

D > 2 et jusqu'à 4	d = 0,575	l > 1
p = 0,12 à 0,15	e = 0,08	(ramifications primaires)
l' = 0,15	p' = 0,20	w' > 9

Répartition stratigraphique généralisée:

— Selon J. P. Bassoullet *et alii* (1978), *Triploporella ? neocomiensis* serait une espèce essentiellement rencontrée dans «des niveaux bien datés attribuables au Berriasien». Ces mêmes auteurs (*ibidem*, p. 294) considèrent, d'une part, que l'âge du niveau-type (donné comme Valanginien supérieur-Hauterivien inférieur) mériterait d'être reconsidéré et, d'autre part, que l'attribution par E. Fourcade *et alii* (1972) des couches à *Triploporella ? neocomiensis* au Portlandien élevé ne s'appuie pas sur des arguments paléontologiques irréfutables.

— Selon M. Jaffrezo (1980), p. 292), «*Triploporella ? neocomiensis* serait connue depuis le Berriasien (moyen ?) jusque dans le Valanginien inférieur».

— Signalons que depuis cette Algue a été rencontrée en Afrique du Nord (Benest, 1985) en association avec *Anchispirocyclina lusitanica*, Foraminifère benthique caractéristique du Portlandien (Bassoullet & Fourcade, 1979), et avec *Campbelliella striata* (CAROZZI). On admettra donc que *Pseudoclypeina ? neocomiensis* est connue depuis le Portlandien jusque dans le Valanginien.

Association et position stratigraphique: Elle est rencontrée en association avec *Clypeina jurassica*, avec *Salpingoporella annulata*, avec *S. pygmaea* et/ou avec *Suppiluliumaella* ? sp. dans des niveaux rapportés au Portlandien.

A3 - Formes métaspondyles:

REVISION DE L'ESPECE *LIKANELLA CAMPANENSIS*.

Le Puig Campana étant la localité-type de *Likanella campanensis* AZÉMA & JAFFREZO, 1972, il s'imposait de réviser cette espèce dont la position taxinomique n'était pas claire. Ainsi, le principal caractère du genre *Likanella* MILANOVIC, 1966, et de ses possibles synonymes:

- *Selliporella* SARTONI & CRESCENTI, 1962,
- *Johnsonia* KORDE, 1965,
- *Praturlonella* BARATTOLO, 1978, est de posséder des verticilles multiples. Chez *Likanella campanensis*, d'après J. Azéma et M. Jaffrezo (1972), les verticilles sont doubles.

Diagnose originale (Azéma & Jaffrezo, 1972, p. 126): «Algue à thalle cylindrique, à verticilles espacés composés de deux rangées de 12 rameaux piriformes alternants et obliques par rapport à l'axe».

Nouvelles données: Elles portent sur la disposition des rameaux et sur leurs formes, deux caractères qui sont étroitement liés. Certaines figures de la publication originale (Azéma & Jaffrezo, 1972, Pl. 1, fig. 8 et 11) montrent que les rameaux sont composés d'un court vestibule (ou «ramification primaire» de certains auteurs) portant au moins deux ramifications piriformes. De semblables sections ont également été observées dans le nouveau matériel:

— une coupe axiale (Pl. 6, fig. f et g) indique qu'il peut y avoir au moins trois ramifications par touffe,

— une coupe tangentielle profonde (Pl. 6, fig. d) montre qu'il n'y en a pas plus de trois. Dans leur partie proximale, il semblerait que les ramifications d'une touffe soient alignées suivant la direction axiale du thalle de l'Algue (Pl. 6, fig. d). Diverses sections tangentielles (Pl. 6, fig. a et c; Pl. 7, fig. f et i; Azéma & Jaffrezo, 1972, Pl. 1, fig. 3; Azéma *et alii*, 1979, Pl. XXI, fig. 7) illustrent l'agencement des ramifications dans leur partie distale suivant deux «rangées» interprétées antérieurement par erreur comme des «verticilles doubles alternants». Sur ces mêmes sections tangentielles, certaines coupes de ramifications ont un aspect polygonal. A ce sujet, J. Azéma et M. Jaffrezo (1972, p. 127) écrivent: «on conçoit que les rameaux, au cours de leur développement tendent à se repousser» (...) «et à s'encastrent les uns dans les autres». Ces ramifications sont typiquement piriformes. J'ai également noté l'existence de verticilles isolés de ramifications à tendance fusiforme (Pl. 7, fig. i). Les sections axiales de ces mêmes ramifications ne montrent pas le renflement distal «caractéristique» (selon J. Azéma et M. Jaffrezo (1972)) de l'espèce. Dans

ce cas de figure, les dimensions des ramifications, ainsi que l'épaisseur du verticille, sont plus petites. De plus, ces rameaux ont tendance à se disposer non plus suivant deux ou trois «rangées» mais suivant une seule (Pl. 7, fig. i). De telles différences morphologiques pourraient correspondre à des variations:

— entre individus différents de la même espèce (Bassoullet *et alii*, 1975), en fonction de l'environnement, c'est-à-dire à des phénomènes d'hétéromorphose (cf. Valet, 1969), ou

— à l'intérieur d'un même individu suivant les verticilles (Bassoullet *et alii*, 1975). Les verticilles à rameaux disposés suivant une, deux ou trois «rangées» sont associés dans le même sédiment; ce fait plaide en faveur de la seconde interprétation. A titre d'hypothèse, on peut envisager que les verticilles à une seule «rangée» correspondent à une ou des parties du thalle où l'espace interverticillaire est extrêmement réduit: la croissance compétitive des rameaux empêche l'apparition de la forme en poire chez ces derniers et, dans la partie distale du verticille, celle de la disposition suivant plusieurs «rangées».

Les caractères de *Likanella campanensis* (nouvelles données) sont très différents de ceux des quatre genres précédemment cités (genres à verticilles multiples). Les Dasycladales métaspondyles, parmi lesquelles *Likanella campanensis*, sont toutes regroupées dans la tribu des *Diploporeae* (PIA), 1920. Cette espèce est non segmentée, peu calcifiée (avec une calcification limitée à l'intérieur des ramifications) et à vestibule simple. Ses caractères sont suffisamment originaux pour justifier la création d'un nouveau genre. Par ailleurs, notons que, selon J. P. Bassoullet *et alii* (1979), l'extension stratigraphique des *Diploporeae* correspondrait à l'intervalle Dévonien - Jurassique basal. Nous venons de voir qu'il en existe encore au moins une espèce dans le Crétacé basal.

Famille des DASYCLADACEAE

Tribu des *Diploporeae* PIA, 1920; emend. GUEVENC, 1979

Cette tribu regroupe l'ensemble des espèces métaspondyles: le thalle non divisé peut être cylindrique, claviforme ou sphérique, et porte des ramifications disposées en touffes verticillées.

Genre *Falsolikanella* n. gen.

Espèce-type: *Likanella campanensis* AZÉMA & JAFFREZO, 1972

Origine du nom: Au niveau des verticilles, les sections tangentielles donnent l'illusion d'une disposition des rameaux suivant une ou plusieurs «rangées», d'où le nom de «fausse Likanelle».

Diagnose du genre: Algues à axe principal cylindrique continu portant des verticilles simples, espacés et saillants, de ramifications, uniquement de premier ordre, groupées en touffes (type métaspondyle) et s'insérant sur un vestibule simple.

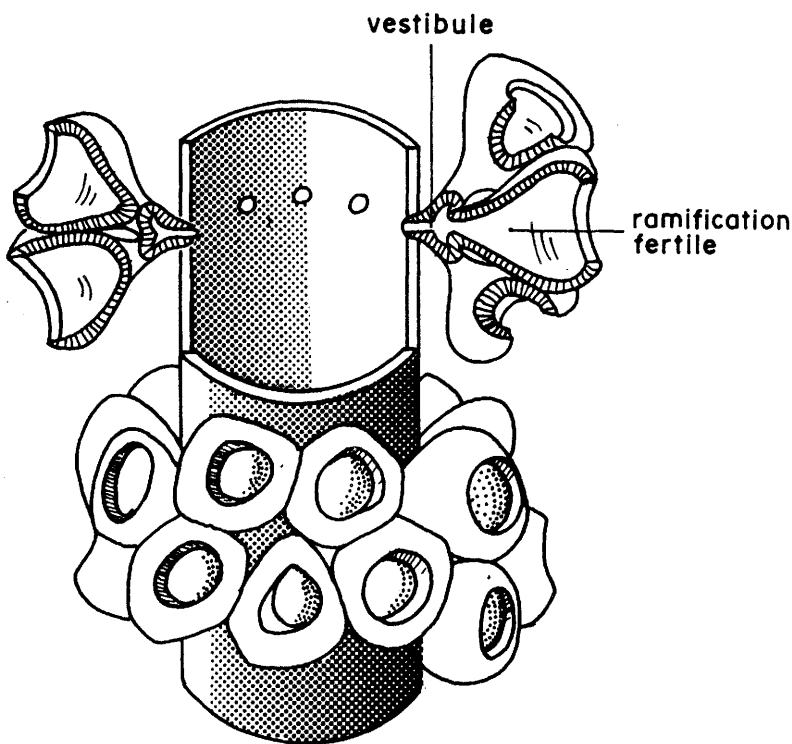


Figure 11. Reconstitution de *Falsolikanella campanensis*, *emend.* (modifié d'après le dessin de J. Azéma et M. Jaffrezo, 1972).

**17 *Falsolikanella campanensis* AZÉMA & JAFFREZO, 1972;
*emend. nov. comb.***

Pl. 6, fig. a à h; Pl. 7, fig. a à c, f et i; fig. 11

Diagnose émendée: Algue du genre *Falsolikanella* *n. gen.* avec des touffes de trois ramifications, le plus souvent piriformes, parfois fusiformes. Ces rameaux calcifiés sont ouverts à leur extrémité distale (type pore ouvert). La calcification (lorsqu'elle a été préservée par la diagenèse) est comparable à celle connue chez *Clypeina jurassica* FAVRE avec une pellicule externe micritique et une mince couche interne constituée par une sparite fibreuse de teinte ambrée.

Mensurations (en mm):

$D = 0,70$ à $1,1$ $d = 0,27$ à $0,50$

$b = 3$ diamètre du vestibule = $0,03$ à $0,05$

longueur du vestibule = $0,05$

RAMIFICATIONS PIRIFORMES:

H = 0,5 à 0,8 h = 0,45 à 0,60

p = 0,23 à 0,40 l = 0,20 à 0,42

RAMIFICATIONS FUSIFORMES:

h = 0,2

p = 0,13 l > 0,40

Extension stratigraphique généralisée: On admet actuellement qu'elle correspond à l'intervalle Berriasien supérieur à Valanginien inférieur (Jaffrezo, 1980). Son apparition dans des niveaux attribués au Berriasien indifférencié m'a permis de les rapporter, au moins en partie, au Berriasien supérieur.

Association et position stratigraphique: Parmi les microfossiles associés, je citerai *Feurtillia frequens*, *Protopenneroplis trochangulata*, *Macroporella embergeri*, *Radoiciella minima*, *Salpingoporella annulata*, *Actinoporella podolica*, *Clypeina estevezii* n. sp. ainsi que des fragments de thalles et des gyrogonites de Charophytes. Elle caractérise les «Marnes à Falsolikanelles» du Puig Campana, où elle a été signalée avec des oogones de Charophytes et des Ostracodes du Berriasien (Granier & Fourcade, 1984). Elle peut être extrêmement abondante dans certains niveaux des «Calcaires à Trocholines» du Puig Campana comme du Cabezón de Oro. C'est en particulier en raison de sa présence que j'ai rapporté ces niveaux au Berriasien supérieur.

B - Ordre des SIPHONALES

Rappelons tout d'abord que sont exclus des Siphonales les «genres»:

— *Lithocodium* ELLIOTT, 1956,

— *Cayeuxia* FROLLO, 1938,

— *Ortonella* GARWOOD, 1914,

— *Marinella* PFENDER, 1939,

— etc. C'est-à-dire pour la plupart des formes filamenteuses encroûtantes. C'est également le cas de *Bacinella* RADOICIC, 1959, qui est considérée comme un «junior synonyme» de *Lithocodium* (Segonzac & Marin, 1972). Selon A. F. Maurin *et alii* (1985), il s'agit d'une structure bio-sédimentaire due à l'activité conjuguée de Cryptogames inférieurs et de Bactéries (organismes microbiens). Par ailleurs, *Pieninia oblonga* BORZA & MISIK, 1976, a récemment été exclue du règne végétal (Granier, 1986b).

Les Caulerpales fossiles rencontrées en Alicante se limitent en définitive à quatre espèces, regroupées dans les genres *Boueina* TOULA, 1883, et *Arabicodium* ELLIOTT, 1957, de la famille des Udotéacées.

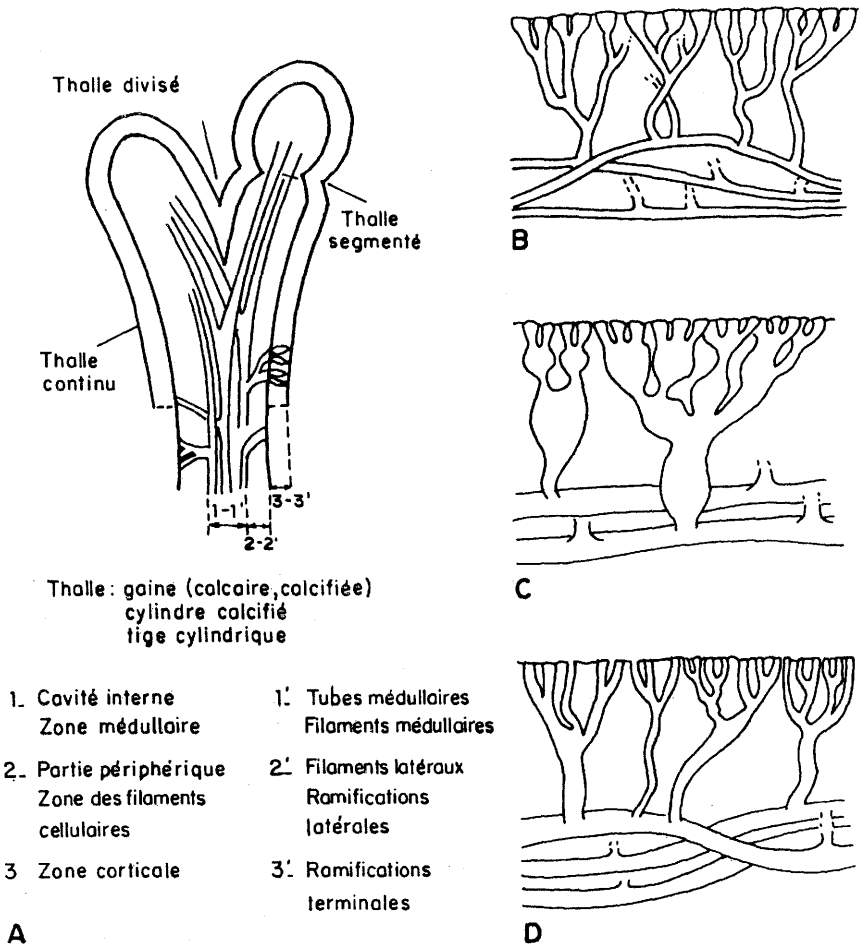


Figure 12. SIPHONALES: Représentation schématique: A d'une Udoteacée (d'après J. P. Bas-soullet *et alii*, 1983); B-D des filaments médullaires et latéraux chez les genres *Arabi-codium* (B), *Halimeda* (C) et *Boueina* (D) (d'après G. F. Elliott, 1982).

La figure 12 rappelle la terminologie utilisée et l'aspect des filaments laté-
raux et médullaires. Quant aux sigles concernant les mensurations, ce sont:

- L = longueur
e = épaisseur de la zone corticale (calcifiée)
D = diamètre externe
d = diamètre de la zone médullaire ou diamètre interne si la zone médu-
llaire n'est pas calcifiée
dp = diamètre des filaments dpm = filaments médullaires
dpc = filaments latéraux

Famille des *UDOTEACEAE*

Genre *Boueina* TOULA, 1883

Espèce-type: *Boueina hochstetteri* TOULA, 1883

Description du genre: Thalle constitué de segments cylindriques, simples ou divisés, avec dans la zone médullaire des filaments latéraux se divisant de plus en plus fins. Les diverses formes du genre se différencient essentiellement par leurs mensurations: suivant que les auteurs accordent plus ou moins d'importance à ce critère, ils distinguent respectivement des espèces ou des variétés.

Boueina hochstetteri TOULA, 1883

Pl. 12, fig. a et b; Pl. 4, fig. a, c et d

18 *Boueina hochstetteri* var. *hochstetteri* TOULA, 1883

Pl. 4, fig. a, c et d

Les spécimens les mieux conservés proviennent des «Calcarénites à Hensonines» du Puig Campana. Les articles, plus ou moins fragmentés, montrent des filaments latéraux relativement larges à leur base.

Mensurations (en mm):

L = 1,2 D = 0,7

dpc = jusqu'à 0,1 (partie proximale) et 0,02 (partie distale)

Extension stratigraphique généralisée: Cette variété est connue depuis le Portlandien jusque dans le Maastrichtien (Bassoullet *et alii*, 1983).

Position stratigraphique: Elle a été rencontrée au Puig Campana depuis le Berriasien jusque dans l'Albien. Cette répartition rentre dans l'extension connue.

19 *Boueina hochstetteri* var. *moncharmonti* de CASTRO, 1963

Pl. 12, fig. a et b

J'ai rapporté à cette variété des segments dont la zone médullaire n'est pas calcifiée mais qui présentent une structure de la zone corticale semblable à celle de l'espèce-type, avec des filaments latéraux étroits.

Mensurations (en mm):

L = jusqu'à 1,5 D = 0,55 à 1,3 d = 0,3, à 0,9

dcp = 0,03 (partie proximale) à 0,01 (partie distale)

Extension stratigraphique généralisée: Dans sa localité-type, cette variété est d'âge aptien probable.

Association et position stratigraphique: Extrêmement fréquente dans les «Oolithes à Cylindroporelles» (Albien inférieur) de la Sierra Helada, elle est associée à *Cylindroporella barnesii* et à des Foraminifères tels que *Favusella washitensis*, *Sabaudia auruncensis* et *Orbitolina (Mesorbitolina) gr. subconca*.

Genre *Arabicodium* ELLIOT, 1957

Espèce-type: *Arabicodium aegagripiloides* ELLIOT, 1957

Description du genre: Thalle formé de segments cylindriques à sub-cylindriques, avec parfois une division terminale. La zone médullaire est parfois mal calcifiée ou non calcifiée. Lorsqu'ils sont mis en évidence, les filaments médullaires sont fins et légèrement courbés; ils passent à des filaments latéraux très fins qui s'élargissent brusquement à leur extrémité. La distinction de forme entre les filaments médullaires et latéraux n'est pas souvent possible.

L'inventaire des espèces du genre dressé par J. P. Bassoullet *et alii* (1983) révèle, d'une part, que la plupart de celles-ci n'ont pas souvent été reconnues en dehors de leur localité-type et, d'autre part, que le principal critère de différenciation spécifique repose sur les mensurations.

20 *Arabicodium cf. aegagripiloides* ELLIOT, 1957

Pl. 11, fig. e à g (détermination de R. Deloffre)

Nous avons rencontré quelques rares sections que nous rapprochons de l'espèce décrite par G. F. Elliott essentiellement en raison de ses dimensions. Signalons que, dans mes spécimens, les filaments latéraux ont une disposition et jet d'eau (Pl. 11, fig. e). Ils sont très fins et ne s'élargissent qu'à leur extrémité. Le passage de la zone médullaire à la zone corticale est diffus.

Mensurations (en mm):

L = 1,4 D = 0,7 à 1,1
d = 0,2 à 0,4 dp = 0,015

Position stratigraphique de *Arabicodium aegagripiloides* ELLIOTT, 1957: Depuis sa découverte, cette espèce n'a guère été citée. Elle a été signalée dans le Crétacé inférieur et dans le Jurassique supérieur (Bassoullet *et alii*, 1983).

Association et position stratigraphique: Elle a été rencontrée dans les «Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires» du Puig Campana. Ces niveaux sont encadrés par des «Marnes à Ammonites» de l'Aptien supérieur et des «Calcaires à Simplorbitolines», parmi lesquelles *Simplorbitolina chauvei*, espèce qui n'a encore jamais été signalée dans l'Albien. Ils renferment également *Agardhiellopsis cretacea* et des *Archaealveolina ? sp.*, genre d'Alveolinidae primitifs qui est, semble-t-il, caractéristique de l'Aptien supérieur.

21 * *Arabicodium cf. jurassicum* DRAGASTAN, 1971

Pl. 11, fig a à c

Un échantillon (Ech. Brèche 1) provenant du Puig Campana recèle quelques thalles d'une Algue du genre *Arabicodium*. Les mensurations de mes spécimens sont semblables à celles données pour *Arabicodium jurassicum* DRAGASTAN, 1971. Dans le matériel de O. Dragastan, tout comme dans le mien, la zone médullaire n'est pas calcifiée. Les mensurations des spécimens du Puig Campana sont comparables à celles de *A. jurassicum*, cependant la description et la figuration originale de cette dernière espèce sont trop sommaires pour que je puisse indubitablement lui attribuer mes sections.

Mensurations (en mm):

L = 5 D = 2
d = 1,1 e = 0,5
dp = 0,03

Position stratigraphique de *Arabicodium jurassicum* DRAGASTAN, 1971: Cette espèce n'a été signalée que dans sa localité-type dans des niveaux que O. Dragastan (1971) attribue au «Portlandien» supérieur.

Association et position stratigraphique: *Arabicodium cf. jurassicum* a été rencontrée en association avec *Clypeina jurassica* et *Salpingoporella annulata*. Elle n'a été observée qu'au Puig Campana dans les derniers niveaux des «Calcaires à Clypéines», lesquels sont, rappelons-le, rapportés au Portlandien.

22 *Arabicodium poignantii* n. sp.

Pl. 11, fig. d, h et i

Holotype: Section sub-axiale (Pl. 11, fig. h) sur laquelle sont visibles les caractères de la nouvelle espèce, détaillés plus avant dans la description. L'holotype se trouve dans la lame Brèche 5(1), déposée à l'O. N. G. C. P., Villeurbanne, FRANCE, sous le n.° FSL 411.119.

Paratypes: Sections transversale (Pl. 11, fig. i; Ech. PC 2HL) et oblique (Pl. 11, fig. d, Ech. Brèche 5(2)). Les lames correspondantes sont également déposées à l'O. N. G. C. P., Villeurbanne, FRANCE, respectivement sous les n.° FSL 411.120 et FSL 411.121.

Origine du nom: Cette espèce est dédiée au Professeur A. Poignant de l'Université P. et M. Curie, Paris, FRANCE, Directeur du Centre d'étude des Algues fossiles.

(*) Plusieurs individus (3) sont donnés comme holotypes, aussi cette espèce n'est pas nommément valide (Art. 37 du Code international de Nomenclature botanique).

Localité-type: Puig Campana, province d'Alicante, ESPAGNE.

Coupe de référence: Coupe de la brèche de Roland (fig. 2A.1 et 3).

Coordonnées U. T. M. (Ellipsoïde de HAYFORD): Latitude $^{42}76,5$
Longitude 743,5

Niveau-type: *Arabicodium poignantii* n. sp. a été rencontrée à la base des «Oolithes à Néotrocholines» du Puig Campana. Ces niveaux, où elle a été observée en association avec *Macroporella praturloni* et *Griphoporella ? piaie*, sont datés du Berriasien (partie inférieure).

Description: Thalle présentant des étranglements limitant des segments ovoïdes dont le diamètre est inférieur à 2 mm. Parfois, la zone médullaire n'est pas calcifiée. La «calcification» de la partie périphérique correspond à une sparite ambrée en mosaïque. Les filaments latéraux, flexueux et ramifiés, sont relativement larges: leur diamètre moyen est d'une trentaine de micromètres. Ils ne sont guère plus élargis à leur extrémité distale. Ces filaments, d'abord légèrement obliques par rapport à la partie axiale et tous orientés vers l'avant, se redressent progressivement dans la partie périphérique. Ces caractères permettent d'attribuer cette nouvelle espèce au genre *Arabicodium* ELLIOTT, 1957. Aucun thalle divisé n'a été observé. Notons, enfin, que le diamètre de la partie axiale correspond approximativement au tiers du diamètre total.

Mensurations de l'holotype et des paratypes (en mm):

L = 5	D = 1,4 à 1,8
d = 0,4 à 0,6	e = 0,5
dp = 0,03	

Affinités: Ses mensurations rapprochent cette espèce de *Arabicodium jurassicum* (cf. Tableau III). Cependant elle s'en différencie aisément car la zone médullaire axiale n'est jamais conservée chez *Arabicodium jurassicum*: elle correspond à un large vide axial très irrégulier (Bassoullet *et alii*, 1983).

C - Remarques sur quelques genres et espèces exclus des DASYCLADALES et des CAULERPALES, ou de position taxinomique incertaine.

a - Genre de position taxinomique incertaine (CHAROPHYCEES?)

Genre *Munieria* DEEKE, 1883; emend. CONRAD & RADOICIC, 1971.

Espèce-type: *Munieria baconica* HANTKEN, 1877

Ces microfossiles ont longtemps été rapportés aux Dasycladales, Algues uninuclées jusqu'à la reproduction. Selon R. Radoicic (1969) et M. A. Conrad et R. Radoicic (1971), il s'agit non de Dasycladales, mais de Charophytes: le thalle de ces dernières est constitué d'une alternance de cellules longues formant les internoeuds, avec un siphon axial, et de cellules courtes formant les noeuds,

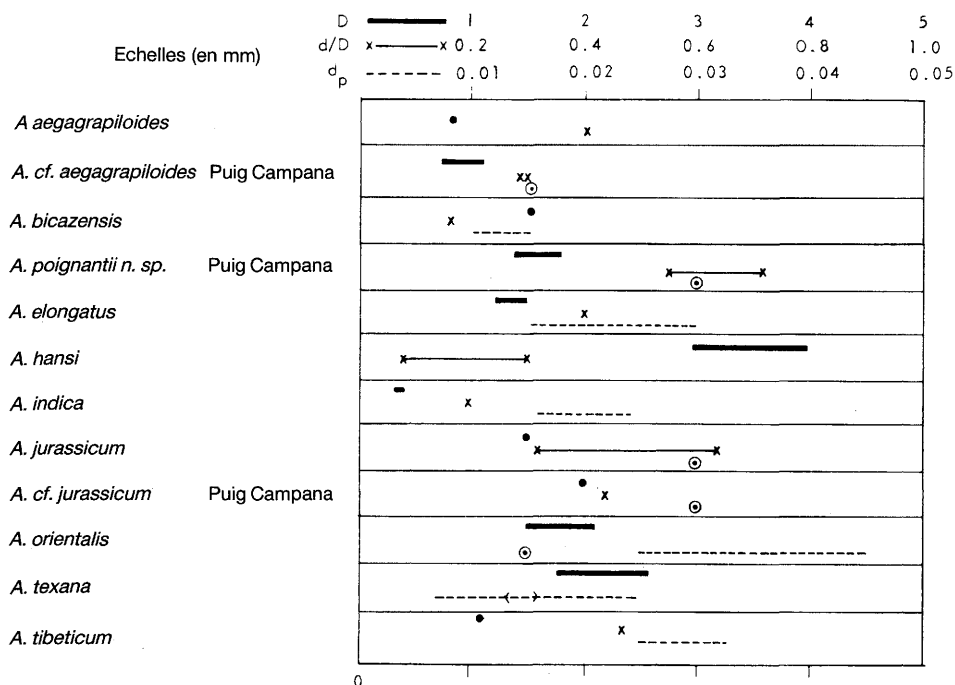


Tableau III. Mensurations des différentes espèces du genre *Arabicotidium*.

d'où partent des verticilles de fins rameaux comparables aux feuilles des Bryophytes. Chez *Munieria*, la morphologie du thalle évoque celle des Charophytes, mais également celle connue chez les Dasycladales. Le doute créé par ces problèmes d'homéomorphisme ne peut être levé en considérant l'aspect cytologique, malheureusement inaccessible dans le fossile. Par d'autres aspects, tels que la calcification (correspondant le plus souvent à une sparite de teinte ambrée) ou les associations (gyrogonites et fragments de thalles de Charophytes, Ostracodes indicateurs de milieux sursalés ou dessalés...), les *Munieria* peuvent évoquer des Charophytes, mais ce ne sont pas des arguments déterminants: un doute subsiste.

23 *Munieria baconica* HANTKEN, 1877; *emend.* CONRAD & RA-DOICIC, 1971

Pl. 1, fig. g et h

A l'heure actuelle, le genre *Munieria* comporte deux espèces et une multitude de variétés: *M. baconica* (HANTKEN), 1877, et *M. grambasti* BYSTRICKY, 1976 (Cherchi *et alii*, 1981). La première espèce est caractérisée par un rapport de la hauteur d'un internoeud à son diamètre inférieur à l'unité, alors que c'est l'inverse pour la seconde espèce. Les spécimens provenant du Puig Campana et du Cabezón de Oro sont attribués à l'espèce *M. baconica*.

Mensurations des spécimens de l'échantillon BT 84 (en mm):

«noeud»: D = 0,45 d = 0,20
 p = 0,08 à 0,10 l = 0,11
«internoeud»: D = 0,36 d = 0,18
 hauteur estimée = 0,30

Association et position stratigraphique: *Munieria baconica* est présente dans les «Calcaires à Trocholines» (Berriasien supérieur). Elle y est associée à *Actinoporella podolica*, *Radoiciella minima*, *Salpingoporella annulata*, ainsi qu'à des gyrogonites et des fragments de thalles de Charophytes.

b - Genre exclu des DASYCLADALES (RHODOPHYCÉES CRYPTO-NÉMIALES)

Genre *Thaumtoporella* PIA, 1927

Espèce-type: *Gyroporella parvovesiculifera* RAINERI, 1922

Le genre *Thaumtoporella* PIA est exclu des Dasycladales (Lemoine, 1969-1970; Bassoullet *et alii*, 1979).

24 *Thaumtoporella parvovesiculifera* (RAINERI), 1922; PIA, 1927 Pl. 12, fig.c

Le thalle de cette Algue, encroûtant ou libre dans le sédiment, est constitué d'une rangée de cellules polygonales (diamètre = 0,04 mm × hauteur = 0,07 mm). Dans la littérature, elle a également été signalée sous les noms de *Lithoporella elliotti* EMBERGER, 1957, et de *Polygonella incrustata* ELLIOTT, 1957 (junior synonymes). Elle fut tour à tour considérée comme une Algue verte, comme une *incertae sedis* ou comme une Algue rouge. M. Lemoine (1969-1970) considère qu'il pourrait s'agir d'une espèce du genre *Lithoporella* FOSLIE, 1909, or ce dernier possède des conceptacles monoperforés qui n'ont pas été reconnus de manière certaine chez *Thaumtoporella*.

Extension stratigraphique généralisée: Cette espèce est signalée depuis le Trias jusque dans le Crétacé.

Position stratigraphique: Elle abonde dans certains niveaux du Portlandien et du Berriasien des trois sierras. J'ai également rencontré dans les «Calcaires à Huîtres et Rudistes» de la Sierra Helada (Albien inférieur) une variété caractérisée par de petites dimensions (diamètre des cellules = 0,010 × hauteur = 0,015).

c - Genre exclu des CAULERPALES (sclérites d'ALCYONAIRES)

Genre *Pieninia* BORZA & MISIK, 1976; emend.

Espèce-type: *Pieninia oblonga* BORZA & MISIK, 1976

Lors de la révision récente de ce genre monotype, il a été exclu des «Codiacees» et attribué à des sclérites d'Alcyonaires (Granier, 1986b).

25 *Pieninia oblonga* BORZA & MISIK, 1976; emend.

Pl. 12, fig. d à o

Diagnose éméndée: Fuseau droit ou flexueux à surface verruqueuse ou tuberculée (morphotype *Micralcyonarites* DEFLANDRE-RIGAUD, 1956) dont le diamètre peut atteindre 0,42 mm et la longueur dépasser le millimètre. En lame mince, la microstructure de ce microfossile calcitique apparaît finement fibro-radiée, avec des fibres qui s'organisent radialement autour d'une différenciation axiale; en lumière polarisée analysée, on observe sur les sections transversales la «croix noire» typique des sphérulites.

Position stratigraphique: Ce microfossile a été reconnu:

- au Puig Campana, dans l'Aptien supérieur et dans l'Albien supérieur.
- au Cabezón de Oro, dans l'Albien.
- à la Sierra Helada, dans l'Albien (inférieur).

Remarques: C'est très certainement un piètre marqueur stratigraphique. K. Borza et M. Misik (1976) l'ont également reconnu dans le Crétacé supérieur et le Paléocène. Il s'apparente à des sclérites de genres actuels et, s'il n'a pas été encore signalé au-delà du Paléocène, c'est probablement parce qu'il n'a pas attiré l'attention des micropaléontologistes. Par contre, il semblerait qu'il puisse apporter quelques informations sur le paléoenvironnement: en effet, il est fréquent dans les biolithites de Madréporaires et dans les produits de leur démantèlement.

d - Genre de position taxinomique incertaine

Genre *Koskinobullina* CHERCHI & SCHROEDER, 1979

Espèce-type: *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHOEDER, 1979

26 *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER, 1979

Pl. 4, fig. f et g

Synonymie:

1979 *Koskinobullina socialis* n. gen. n. sp., A. Cherchi et R. Schroeder, pp. 519-523, Pl. 1

1985 *Koskinobullina socialis*, A. Cherchi et R. Schroeder, pp. 361-374, Pl. 1-4 (Liste synonymique récente)

Diagnose originale (Cherchi & Schroeder, 1979): «Cellules en forme de bulle ou semi-sphériques, souvent étroitement accolées, qui forment des agrégats irréguliers encroûtants. Chaque cellule est entièrement entourée par une muraille calcaire pseudo-fibreuse dont la partie distale est traversée par des pores fins.»

Affinités: *Koskinobullina* a été rapproché de Foraminifères *Acervulinidae* (cf. liste synonymique de A. Cherchi et R. Schroeder (1985)), ainsi que de microfossiles (ou de microstructures) dont la position systématique, Algues ou Foraminifères (ou encore structures dues à des organismes microbiens (communication orale de A. F. Maurin, 1986)), n'est pas établie avec certitude. C'est le cas de *Wetheredella* WOOD, 1948: ce genre, connu du Cambrien au Viséen (Roux, 1985), constitue des agrégats de tubes et non plus de bulles; cependant la structure de la muraille est identique à celle de *Koskinobullina*. Dans le cas de *Koskinobullina socialis*, A. Cherchi et R. Schroeder (1985) concluent que: «a final decision on the systematic position of these organisms cannot be made at present».

Extension stratigraphique généralisée: Dans la littérature, ce microfossile a été signalé depuis le Bathonien jusqu'au Cénomanien (Cherchi & Schroeder, 1985).

Association: On le rencontre en encroûtement sur des Madréporaires (Pl. 4, fig. f), interstratifié avec des thalles de *Pseudolithothamnium album* PFENDER ou dans des oncoïdes à structure bacinella (Pl. 4, fig. g). A. Cherchi et R. Schroeder (1985) le signalent interstratifié dans les rhodoïdes ou en encroûtement sur des fragments de Rudistes, parfois dans des cavités et exceptionnellement isolé (lorsque le support rigide n'a pas été fossilisé).

Position stratigraphique: Ce microfossile *incertae sedis* a été observé dans les «Oolithes à Néotrocholines» aussi bien au Puig Campana qu'au Cabezón de Oro. Par ailleurs, il est présent dans les «Biolithites de Madréporaires» de cette dernière sierra. Il a donc été reconnu depuis le Berriasien jusque dans l'Albien supérieur (non terminal).

e - Espèce de position taxinomique incertaine (espèce attribuée par erreur au genre *Griphoporella* PIA, 1915)

27 **Griphoporella ? pia* DRAGASTAN, 1971

Pl. 10, fig. e, h et i

De la diagnose du genre *Griphoporella* PIA, 1915, on retiendra:

— d'une part, que le thalle non divisé présente une enveloppe calcaire mince et d'épaisseur très variable limitant une cavité axiale très large,

— d'autre part, que les ramifications, uniquement de premier ordre et acrophores, ont une disposition irrégulière (aspondyle). La forme décrite par O. Dragastan (1971) ne correspond pas à cette définition; en effet, elle présente:

— deux ordres de ramifications,

— des ramifications secondaires s'élargissant distalement,

(*) L'auteur n'ayant pas désigné d'holotype, cette espèce n'est pas nommément valide (Art. 37 du Code international de Nomenclature botanique).

— un thalle parfois divisé (Jaffrezo, 1980, Pl. XXII, fig. 7). Cette espèce a donc été rapportée par erreur au genre *Griphoporella*. Notons que ses caractères ne sont pas sans rappeler ceux d'une *Udoteaceae* à zone médullaire non calcifiée telle que certaines espèces du genre *Arabicodium* ELLIOTT, par exemple.

Mensurations (en mm):

D = 0,95 d = 0,55 e = 0,06 à 0,25

p = 0,03 à 0,04 (partie proximale) et 0,07 (partie distale)

Extension stratigraphique généralisée: Cette espèce est très fréquemment associée à *Macroporella praturloni* et pourrait comme cette dernière constituer un bon marqueur du Crétacé basal.

Association et position stratigraphique: Je l'ai rencontrée au Puig Campana et au Cabezón de Oro dans les «Oolithes à Néotrocholines», associée à *Macroporella praturloni*, *Actinoporella podolica*, *Arabicodium poignantii* n. sp., *Conicospirillina basiliensis* et *Protopenneroplis trochangulata*, ce Foraminifère est considéré être un bon marqueur du Crétacé basal. Dans ces secteurs, *Griphoporella ? piae* apparaît immédiatement avant *Macroporella praturloni*, après *Protopenneroplis trochangulata*, dans des niveaux qui sont donc rapportés au Berriasien.

CONCLUSION

En l'absence d'Ammonites et de Calpionelles, certaines Algues Chlorophycées et certains Foraminifères benthiques — bien souvent considérés comme de «piètres marqueurs» stratigraphiques — peuvent présenter un intérêt dans la datation des sédiments de «plate-formes» carbonatées (Tabl. IV). Ce disant, je pense notamment à:

— *Clypeina jurassica*, *Actinoporella podolica*, *Heteroporella lemmensis*, *Macroporella praturloni*, *Falsolikanella campanensis*, *Radoiciciella minima*,... pour les Algues,

— *Protopenneroplis trochangulata*, *Hensonina lenticularis*, *Pseudochoffatella cuvillieri*, *Simplorbitolina chauvei*,... pour les Foraminifères benthiques. Ces organismes sont particulièrement abondants dans les faciès du Portlandien, du Berriasien — Valanginien basal ?, de l'Aptien supérieur et de l'Albien de l'«arrière-pays de Benidorm».

De manière informelle, j'ai utilisé pour mes attributions stratigraphiques une biozonation dont voici les principaux traits:

— apparition de *Actinoporella podolica*, abondance de *Clypeina jurassica* et présence de *Heteroporella lemmensis*, pour le Portlandien,

— apparition de *Protopeneroplis trochangulata*, puis de *Macroporella pratturtoni* et de *Griphoporella ? piaae*, pour la partie inférieure du Berriasien,

— apparition de *Falsolikanella campanensis*, souvent accompagnée par *Radoiciella minima*, pour le Berriasien supérieur — Valanginien basal ? (sous un niveau à Calpionelles du Valanginien inférieur),

— apparition de *Agardhiellopsis cretacea* (Algue Rhodophycée) et présence de *Simplorbitolina chauvei*, pour l'Aptien supérieur du Puig Campana (au dessus de niveaux à Ammonites du Gargasien basal),

— apparition de *Hensonina lenticularis* et présence de *Pseudochoffatella cuvillieri*, pour l'Albien inférieur du Puig Campana (au dessus de l'ensemble précédent),

— apparition de *Favusella washitensis* (Foraminifère planctonique) et présence de *Pseudochoffatella cuvillieri*, pour l'Albien inférieur de la Sierra Helada (au dessus de niveaux à Ammonites du Clansayésien),

— présence de *Neorbitolinopsis conulus*, pour la partie inférieure de l'Albien supérieur.

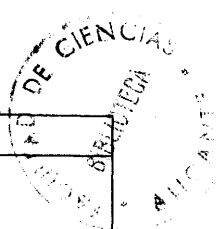
Néanmoins, il nous faut rester conscients des incertitudes qui existent quant à l'extension verticale (et horizontale) de ces organismes; aussi, en toute rigueur, il est nécessaire de préciser pour le mieux:

— la répartition dans les divers milieux des fossiles index (milieux de vie de ces espèces),

— leurs associations,

— la succession de leurs apparitions et disparitions,

— le calage de leurs extensions verticales sur les échelles d'Ammonites ou de Calpionelles. L'étude de zones de transition ou d'imbrication de faciès —telles que le versant occidental du Cabezón de Oro— devrait permettre de fournir des repères stratigraphiques complémentaires.



PORT.	BERR.	VALAN.	HAUT.	BARR.	APT.	ALB.	Algues, incertae sedis et espèces exclus des Algues :
							<i>Munieria baconica</i>
							<i>Macroporella praturioni</i>
							<i>Macroporella embergeri</i>
							<i>Cylindroporella barnesii</i>
							? <i>Cylindroporella kochanskayae</i>
							<i>Heteroporella lemmensis</i>
							<i>Heteroporella deloffrei</i> n. sp.
							<i>Montiella elitzae</i>
							<i>Neomeris pfenderae</i>
							<i>Salpingoporella annulata</i>
							<i>Salpingoporella pygmaea</i>
							<i>Falsolikanella campanensis</i>
							<i>Radoliciella minima</i>
							<i>Suppiluliumaella</i> ? sp.
							<i>Clypeina estevezii</i> n. sp.
							<i>Clypeina jurassica</i>
							<i>Actinoporella podolica</i>
							<i>Pseudoclypeina</i> ? <i>neocomiensis</i>
							<i>Boueina hochstetteri</i>
							<i>Boueina hochstetteri</i> var. <i>moncharmonti</i>
							<i>Arabicodium</i> cf. <i>aegagrapiloides</i>
							<i>Arabicodium</i> cf. <i>jurassicum</i>
							<i>Arabicodium poignantii</i> n. sp.
							<i>Griphoporella</i> ? <i>plae</i>
							<i>Agardhiellopsis cretacea</i>
							<i>Thaumatoporella</i> sp.
							<i>Koskinobullina socialis</i>
							<i>Pieninia oblonga</i>
							Foraminifères :
							<i>Protopeneroplis trochangulata</i>
							<i>Conicospirillina basiliensis</i>
							<i>Archaealveolina</i> sp.
							<i>Orbitolina</i> (<i>Mesorbitolina</i>) <i>subconcava</i>
							<i>Simplorbitolina chauvei</i>
							<i>Simplorbitolina manasi</i>
							<i>Simplorbitolina conulus</i>
							<i>Hensonina lenticularis</i>
							<i>Favusella washitensis</i>
							<i>Neorbitolinopsis conulus</i>

Tableau IV. Positions stratigraphiques dans l'«arrière-pays de Benidorm» (trait gras) et extension généralisée (trait double) des 27 microfossiles étudiés et des principaux Foraminifères signalés. Pour les espèces nouvelles, le trait gras indique la position qui a été retenue.

ERRATUM

Dans une publication datant de 1978 (Microfaciès de la série calcaire, crétacée inférieure d'Aliman (Dobrogea de Sud). *Dari Seama*, Bucarest, LXIV (1976-1977), pp. 107-136), O. Dragastan a désigné les holotypes de 3 espèces qui ici ont été considérées, par erreur, comme *nomen nudum*; ces espèces sont valides: il s'agit de *Macroporella praturloni* DRAGASTAN, 1978 (*nom* 1971), *Griphoporella ? piaë* DRAGASTAN, 1978 (*nom* 1971) et *Arabicodium jurassicum* DRAGASTAN, 1978 (*nom* 1971).

REMERCIEMENTS

Pour leur lecture critique du manuscrit, je tiens à remercier Messieurs R. Deloffre, A. F. Poignant et E. Fourcade. Comme cela est parfois rappelé dans le texte, cette étude a bénéficié de nombreuses collaborations scientifiques: Mesdames R. Damotte et N. Grambast-Fessard, Messieurs J. Azéma, J. P. Bassoullet, P. Bernier, R. Busnardo, R. Deloffre, E. Fourcade, G. Lachkar, J. Magné, A. F. Maurin, F. Michaud, A. F. Poignant, J. Rey, J. Sornay et B. Vrielynck. Je leur suis très reconnaissant de leur aide (déterminations de fossiles ou «simples» échanges de points de vue) et de leurs encouragements (je pense plus particulièrement aux membres du Groupe français d'étude des Algues fossiles). Je leur associe Messieurs O. Fay et M. Petzold, qui ont respectivement assuré les travaux photographiques et les illustrations. Enfin, je remercie la revue *Mediterranea* et son comité de rédaction de m'avoir ouvert leurs pages.

RÉFÉRENCES

- AZÉMA J. (1977). Étude géologique des zones externes des Cordillères bétiques aux confins des provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne). Thèse Doct. d'État, Univ. P. et M. Curie, Paris, 393 p.
- AZÉMA J., FOUCAULT A., FOURCADE É. & CHAMPETIER Y. (1975). Le Crétacé dans la partie orientale des zones externes des Cordillères bétiques. I Essai de coordination. 1.^o Coloquio de Estratigrafía y Paleografía del Cretácico de España, Bellaterra. Tremp 1973. *Trab. Congr. Reun. ENADIMSA*, Madrid, (7), 1, pp. 159-217.
- AZÉMA J., FOUCAULT A., FOURCADE É., GARCÍA HERNÁNDEZ M., GONZÁLEZ DONOSO J. M., LINARES A., LINARES D., LÓPEZ GARRIDO A. C., RIVAS P. & VERA J. A. (1979). Las microfácies del Jurásico y Cretácico de las zonas externas de las Cordilleras béticas. Editorial Univ. Granada, 83 p.
- AZÉMA J. & JAFFREZO M. (1972). Description de *Likanella n. sp.*, Algues Dasycladacée du Portlandien ou du Berriasien du Puig Campana (province d'Alicante, Espagne). In: 30.^o Anniversario E.N. ADARO. *Rev. esp. Micropal.*, n.^o extr., Madrid, pp. 125-129.
- AZÉMA J., LECRERC J. & LERET G. (1975). Nouvelles données sur le Secondaire de la Sierra de Cabezón de Oro (province d'Alicante). *Bol. geol. min. España*, Madrid, 86, II, pp. 1135-141.
- BAKALOVA D. (1971). Nouvelles espèces de *Dasycladaceae* (Algae) dans les sédiments urgoniens du Prébalkan central. *Bulg. Acad. Sci., Bull. geol. Inst.*, Sofia, (Pal.), XX, pp. 123-128.
- BASSOULLET J. P., BERNIER P., CONRAD M. A., DELOFFRE R. & JAFFREZO M. (1978). Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé. *Géobios. Mém. spéc.*, Lyon, 2, 330 p.
- BASSOULLET J. P., BERNIER P., DELOFFRE R., GÉNOT P., JAFFREZO M., POIGNANT A. F. & SEGONZAC G. (1975). Réflexions sur la systématique des Dasycladales fossiles. Étude critique de la terminologie et importance relative des critères de classification. *Géobios*, Lyon, 8, 4, pp. 259-290.
- BASSOULLET J. P., BERNIER P., DELOFFRE R., GÉNOT P., JAFFREZO M. & VACHARD D. (1979). Essai de classification des Dasycladales en tribus. *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 3, 2, pp. 429-442.
- BASSOULLET J. P., BERNIER P., DELOFFRE R., GÉNOT P., PONCET J. & ROUX A. (1983). Les Algues Udotéacées du Paléozoïque au Cénozoïque. *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 3, 2, pp. 449-621.
- BASSOULLET J. P. & FOURCADE É. (1979). Essai de synthèse de répartition de Foraminifères benthiques du Jurassique mésogéen. *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, Paris, 2, pp. 69-71.
- BENEST M. (1985). Evolution de la plate-forme de l'Ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé: stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire. Thèse Doct. d'État, Univ. C. Bernard, Villeurbanne. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, 95, 581 p.
- BENEST M., COIFFAIT Ph., FOURCADE É. & JAFFREZO M. (1975). Essai de détermination de la limite Jurassique-Crétacé par l'étude des microfaciès dans les séries de plate-forme du domaine méditerranéen occidental. In: Coll. intern. limite Jurassique-Crétacé, Lyon-Neuchâtel 1973. *Mém. B. R. G. M.*, Orléans, 86, pp. 169-181.

- BERNIER P. (1968). Deux nouvelles Algues Dasycladacées du Jurassique supérieur du Jura méridional. *Géobios*, Lyon, 7, 2, pp. 173-184.
- BERNIER P. (1984). Les formations carbonatées du Kimméridgien et du Portlandien dans le Jura méridional: stratigraphie, micropaléontologie, sédimentologie. Thèse Doct. d'Etat, Univ. C. Bernard, Villeurbanne. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, 92, 803 p.
- BERTRAND-SARFATI J. (1965). Étude structurale et micropaléontologique des massifs jurassiques et crétacés de Pied-du-Poul et de Perillos (Aude-Pyrénées orientales). Thèse 3.° Cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris, 133 p.
- BORZA K. & MISIK M. (1976). *Pieninia oblonga* n. gen. n. sp. aus kretazischen und paläogenen Kalken der Westkarpaten. *Geol. Zb. Slov. Akad. Vied.*, Bratislava, 27, 1, pp. 65-77.
- BOURROULLEC J. & DELOFFRE R. (1968). Les Algues du Néocomien d'Aquitaine. *Bul. Centre Rech. Pau-SNPA*, 2, 2, pp. 213-261.
- BOURROULLEC J. & DELOFFRE R. (1970). Les Algues du Jurassique aquitain. *Bull. Centre Rech. Pau-SNPA*, 4, 1, pp. 79-127.
- CHERCHI A., GUSIC I., SCHMIDT M. & SCHROEDER R. (1979). Lacustrine Middle Cretaceous with *Munieria grambasti sarda* n. ssp. (Charophyta ?) of Alguero (NW Sardinia). *Rev. Micropal.*, Paris, 23, pp. 138-150.
- CHERCHI A. & SCHROEDER R. (1979). *Koskinobullina* n. gen., microorganisme en colonie *incertae sedis* (Algues ?) du Jurassique-Crétacé de la région méditerranéenne; note préliminaire. *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 3, 2, pp. 519-523.
- CHERCHI A. & SCHROEDER R. (1984). *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER, 1979: a colonial microfossil *incertae sedis* (algae ?) from the Jurassic-Cretaceous of the mediterranean region. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, Modena, 23, 2, pp. 361-374.
- CONRAD M. A. (1982). Comments on *Korkyrella* and other new *Dasycladaceae*. *Rev. Paléobiologie*, Genève, 1, 1, pp. 1-5.
- CONRAD M. A. & PEYBERNÉS B. (1975). Hauterivian-Albian *Dasycladaceae* from the Urgonian limestones in the French and Spanish Eastern Pyrenees. *Geol. romana*, Rome, 15, pp. 175-197.
- CONRAD M. A., PRATURLON A. & RADOICIC R. (1973). Reinstatement of the genus *Salpingoporella* PIA (*Dasycladaceae*) followed by *S. steinhauseri*. *C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, VII, 2-3, pp. 103-111.
- CONRAD M. A., PRATURLON A. & RADOICIC R. (1974). The genus *Actinoporella* GUÉMBEL in ALTH 1882, *Dasycladales*, green Algae, a revision. *Geol. romana*, Rome, XIII, pp. 1-15.
- CONRAD M. A. & RADOICIC R. (1971). On *Munieria baconica* DEECKE (*Characeae*) and *Clypeina* (?) *solkani*, n. sp. (*Dasycladaceae*). A case of homeomorphism in calcareous green Algae. *C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève*, (N.S.), VI, 2-3, pp. 85-87.
- CONRAD M. A. & RADOICIC R. (1979). Remarques sur le genre *Kopetdagaria* MASLOV (*Dasycladales*). *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 3, 2, pp. 537-544.
- DARDER PERICAS B. (1945). Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante. *Bol. Ins. geol. min. España*, Madrid, (3), LVII, pp. 59-837.
- DEFLANDRE-RIGAUD M. (1956). Les sclérites d'Alcyonaires fossiles. Éléments d'une classification. *Ann. Paléont.*, Paris, XLII, pp. 3-24.
- DELOFFRE R. & POIGNANT A. F. (1978). Détermination générique d'Algues mésozoïques: Floridées et *Dasycladales*. *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 2, 1, pp. 39-60.
- DRAGASTAN O. (1971). New Algae in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous in the Bicaz valley (East Carpathians) Romania. *Rev. esp. Micropal.*, Madrid, III, pp. 155-192.
- DRAGASTA O. (1978). Microfaciès de la série calcaire, crétacée inférieure d'Aliman (Drobrogea de Sud). *Dari Seama*, Bucarest, LXIV (1976-1977), pp. 107-136.
- DRAGASTAN O., BUCUR I. & DEMETER I. (1978). Date noi privind biostratigrafia depozitelor barremian-albiene din partea central-estica a zonei resita-moldova noua (Banat), obtinute prin forajul de referinta de la Sopotul Nou. *C. R. Séances Inst. Géol. Géoph.*, 5. *Tectonique et géologie régionale* (1976-1977), Bucarest, LXIV, pp. 17-36.
- ELLIOTT G. F. (1956). Further records of fossil calcareous Algae from the Middle East. *Micro-paleontology*, New York, 2, pp. 327-334.

- ELLIOTT G. F. (1968). Three new tethyan *Dasycladaceae* (calcareous Algae). *Paleontology*, Londres, XI, 4, pp. 491-497.
- ELLIOTT G. F. (1982). A new calcareous green alga from the Middle Jurassic of England: its relationships and evolutionary position. *Paleontology*, Londres, XXV, 2, pp. 431-437.
- ESTEVEZ A., GARCÍA HERNÁNDEZ M., PINA J. A. & AUERNHEIMER C. (1984). Nuevas precisiones estratigráficas sobre el Cretácico inferior del Cabeçó d'Or (provincia de Alicante, zona prebética). I Congreso Español de Geología, Segovia, III, pp. 189-197.
- FOURCADE É. (1970). Le Jurassique et le Crétacé aux confins des chaînes bétiques et ibériques (Sud-Est de l'Espagne). Thèse Doct. d'État, Univ. P. et M. Curie, Paris, 255 p..
- FOURCADE É., JAFFREZO M., JEREZ MIR L. & RODRIGUEZ ESTRELLA T. (1972). El Jurásico terminal y el Cretácico inferior de la Sierra de la Muela (provincia de Murcia). Consideraciones sobre las biozonas con Foraminíferos del Albense-Aptiense del Sureste de España. In: 30.º Anniversario E.N. ADARO. *Rev. esp. Micropal.*, n.º extr., Madrid, pp. 215-248.
- GARCÍA HERNÁNDEZ M., LÓPEZ GARRIDO A. C. & VERA J. A. (1982). El Cretácico de la zona Prebética. In: El Cretácico de España. Editorial Univ. Complutense, Madrid, pp. 529-569.
- GÉNOT P. (1978). Les Dasycladacées du Paléocène supérieur et de l'Eocène du bassin de Paris. Thèse 3.º cycle, Univ. Bordeaux I, 403 p.
- GRANIER B. (1986a). Nouvelles évidences d'une halocinèse d'âge crétacé inférieur dans les Cor-dillères bétiques. Coupe de la Sierra Helada (Alicante, Espagne). 11.º Rass. Sc. Terre, Clermont-Ferrand, p. 83.
- GRANIER B. (1986b). Les *Pieninia oblonga* BORZA & MISIK, 1976, sont-elles des sclérites d'Alcyonaires? *Rev. Micropal.*, Paris, 29, 2, pp. 103-108.
- GRANIER B. & FOURCADE É. (1984). Nouvelles données sur le Crétacé inférieur du Prébétique oriental (Espagne). *C. R. Acad. Sc.*, Paris, (II), 299, 16, pp. 1147-1152.
- JAFFREZO M. (1973). Les Algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des Corbières. 1.º partie. *Rev. Micropal.*, Paris, XVI, pp. 75-88.
- JAFFREZO M. (1974). Les Algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des Corbières. 2.º partie. *Rev. Micropal.*, Paris, XVII, pp. 23-32.
- JAFFREZO M. (1980). Les formations carbonatées des Corbières (France) du Dogger à l'Aptien: micropaléontologie stratigraphique, biozonation, paléoécologie, extension des résultats à la Mésogée. Thèse Doct. d'État, Univ. P. et M. Curie, Paris, 614 p.
- LEMOINE M. (1970). Les Algues Floridées calcaires du Sud de la France. *Arch. Museum nat. Hist. nat.* (1968), Paris, (7), 10, pp. 127-240.
- LILLO BEVIA, J. (1973). Contribución al conocimiento geológico de la Sierra de Cabeso d'Or (Busot-Alicante). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, Madrid, 71, pp. 281-305.
- MASSE J.-P. (1976). Les calcaires urgoniens de Provence (Valanginien-Aptien). Stratigraphie, paléontologie et paléoenvironnements. Thèse Doct. d'État, Univ. Aix-Marseille II, 445 p..
- MASLOV V. P. (1965). Kopetdagarii-novaya triba mutovchatykh sifoney (zelenyve vodorosli). *Dokl. Akad. Nauk. C.C.C.P.*, Moscou, 164, 5, pp. 1154-1157.
- MAURIN A. F. (1984). Halocinèse et sédimentation dans la Mésogée. *Strata*, Toulouse, 1, 1, pp. 3-5.
- MAURIN A. F., BERNET-ROLLANDE M. C., MONTY C. L. V. & NAZHAT S. (1985). The microbial nature of bacinellid textures. Sedimentological bearing. 6th. europ. region. Meeting Sediment., Lérida, Espagne, 3 p.
- MILANOVIC M. (1965). *Likanella*. A new genus of the family *Dasycladaceae*. *Geol. vjesnid*, Zagreb, 19, pp. 9-21.
- MONTY C. L. V. (1982a). Microbial spars. 11th. intern. Congress Sediment., Hamilton, Ontario, Canadá, abstracts of papers, p. 26.
- MONTY C. L. V. (1982b). Cavity of fissure dwelling stromatolites (endostromatolites) from Belgian Devonian mud mounds. *Ann. Soc. géol. Belgique*, Bruxelles, 105, pp. 343-344.
- MORELLET L. & MORELLET J. (1922). Nouvelle contribution à l'étude des Dasycladacées tertiaires. *Mém. Soc. géol. Fr.*, Paris, (Pal.), 58, 35 p.
- NICKLÉS R. (1892). Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence. *Annales Hébert*, Paris, I, 219 p.

- PEYBERNÉS B. (1976). Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée. Thèse Doct. d'État, Univ. P. Sabatier, Toulouse, 459 p.
- PIA J. von (1920). Die *Siphoneae verticillatae* vom Karbon bis zur Kreide. *Abh. zool. bot. Ges. Wien*, XI, 263 p. Traduction M. Gubler (1961), Technip, Paris.
- RADOICIC R. (1959). Nekoliko problematichnih mikrofosila iz dinarske krede. *Bull. Serv. Geol. Geophys. R. P. Serbie*, Belgrade, XVII, pp. 87-92.
- RADOICIC R. (1963). *Triploporella neocomiensis* n. sp. from the Valanginian-Hauterivian beds of Montenegro. *Vesn. Geol.*, Belgrade, (A), XXI, pp. 139-144.
- RADOICIC R. (1969a). Jurassic and Cretaceous dasycladaceans of Eastern Serbia. *Vesn. Geol.*, Belgrade (A), XXVII, pp. 177-189.
- RADOICIC R. (1969b). A new Lower Cretaceous Dasycladacea: *Clypeina pejovici*, and note on some *Clypeina*. *Geol. romana*, Rome, VIII, pp. 71-84.
- RADOICIC R. (1975). *Linoporella buseri* sp. nov. from the Liassic of the Julian Alps. *Bull. scient. Cons. Acad. Sc. Arts R.S.F. Yougoslavie*, Zagreb, (A), XX, pp. 277-278.
- RADOICIC R. (1980). Contribution to the reconsideration of a group of cylindroporelliform dasycladids. *Bull. Act. Serbe. Sc. Arts*, Belgrade, LXXII, 20, pp. 109-115.
- REMANE J. (1969). Morphological and statistical analysis of *Clypeina jurassica* (Das.) by means of serial sections. *Geol. romana*, Rome, VII, pp. 85-116.
- REMANE J. (1985). 12. Calpionellids. In: BOLLI H. M., SAUNDERS, J. B. & PERCH-HIESEN K. Eds., Plankton Stratigraphy. *Cambridge Earth Sc. Ser.* Cambridge Univ. Press, pp. 555-572.
- RIOS J. M., VILLALON C., TRIGUEROS E. & NAVARRO A. (1961). Mapa geológico de España, 1:50.000, Hoja n.º 848: Altea. Explicación. Editorial I.G.M.E., Madrid, 98 p.
- RIOULT M. & DANGEARD L. (1976). Importance des Cryptogames perforantes marines en géologie. In: Travaux de Biologie végétale dédiés au Professeur P. DANGEARD. *Le Botaniste*, Caen, (L), pp. 389-413.
- RODRÍGUEZ ESTRELLA T. (1977). Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante, I) Estratigrafía. *Bol. geol. min. España*, Madrid, XXXVIII, III, pp. 183-214.
- ROUX A. (1985). Introduction à l'étude des Algues paléozoïques (de la Bactérie à la tectonique des plaques). *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, 9, 2, pp. 465-699.
- SCHROEDER R. & NEUMANN M. (1985). Les grands Foraminifères du Crétacé moyen de la région méditerranéenne. *Géobios, Mém. spéc.*, Lyon, 7, 160 p.
- SEGONZAC C. & MARIN P. (1972). *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT et *Bacinella irregularis* RADOICIC de l'Aptien de Teruel (Espagne): deux stades de croissance d'un seul et même organisme *incertae sedis*. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, (7), XIV, pp. 331-335.
- SOKAC B. & VELIC I. (1978). Biostratigrafska istraživanja donje krede vanjskog Dinarida (I). Neokom zapadne Istre. *Geol. Vjesnik*, Zagreb, 30, 1, pp. 243-250.
- VALET G. (1969a). Contribution à l'étude des Dasycladales Morphogenèse. *Nova Hedwigia*, Lehre, 16, pp. 21-82.
- VALET G. (1969b). Contribution à l'étude des Dasycladales Cytologie et reproduction, révision systématique. *Nova Hedwigia*, Lehre, 17, pp. 551-644.
- VERA J. A., GARCÍA HERNÁNDEZ M., LÓPEZ GARRIDO A. C., COMAS M. C., RUIZ ORTIZ P. A. & MARTÍN ALGARRA (1982). El Cretácico de la Cordillera bética. In: El Cretácico de España. Editorial Univ. Complutense, Madrid, pp. 515-632.
- WOOD A. (1948). «*Sphaerocodium*», a misinterpreted fossil from the Wenlock Limestones. *Proc. geol. Assoc.*, Londres, 59, 1, pp. 9-22.
- ZANINETTI L. (1978). Un organisme *incertae sedis* nouveau dans le Permien supérieur du Sud-Zagros, Iran. *Rev. Paléobiologie*, Genève, 3, pp. 17-19.

LÁMINAS

PLANCHE 1. *Macroporella praturioni* DRAGASTAN, 1971: **figure a.** section oblique; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 5, Berriasien, x 16; **figure b.** section oblique d'un spécimen pris dans un lithoclaste; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 7, Berriasien, x 26; **figure f.** section sub-transversale; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. PC 86-5bis, Berriasien, x 24; *Macroporella embergeri* BOUROLLEC & DELOFFRE, 1968: **figure c.** section tangentielle; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 28, Berriasien supérieur, x 24; **figure d.** section tangentielle; Puig Campana, Calcaires à Trocholines. Ech. Brèche 28, Berriasien supérieur, x 24; **figure e.** section sub-transversale; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 28, Berriasien supérieur, x 24; *Munieria baconica* HANTKEN, 1877; **emend. CONRAD & RADOICIC, 1971: figure g.** section sub-transversale; Cabezón de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 24, Berriasien supérieur, x 66; **figure h.** section oblique; Cabezón de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 84, Berriasien supérieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

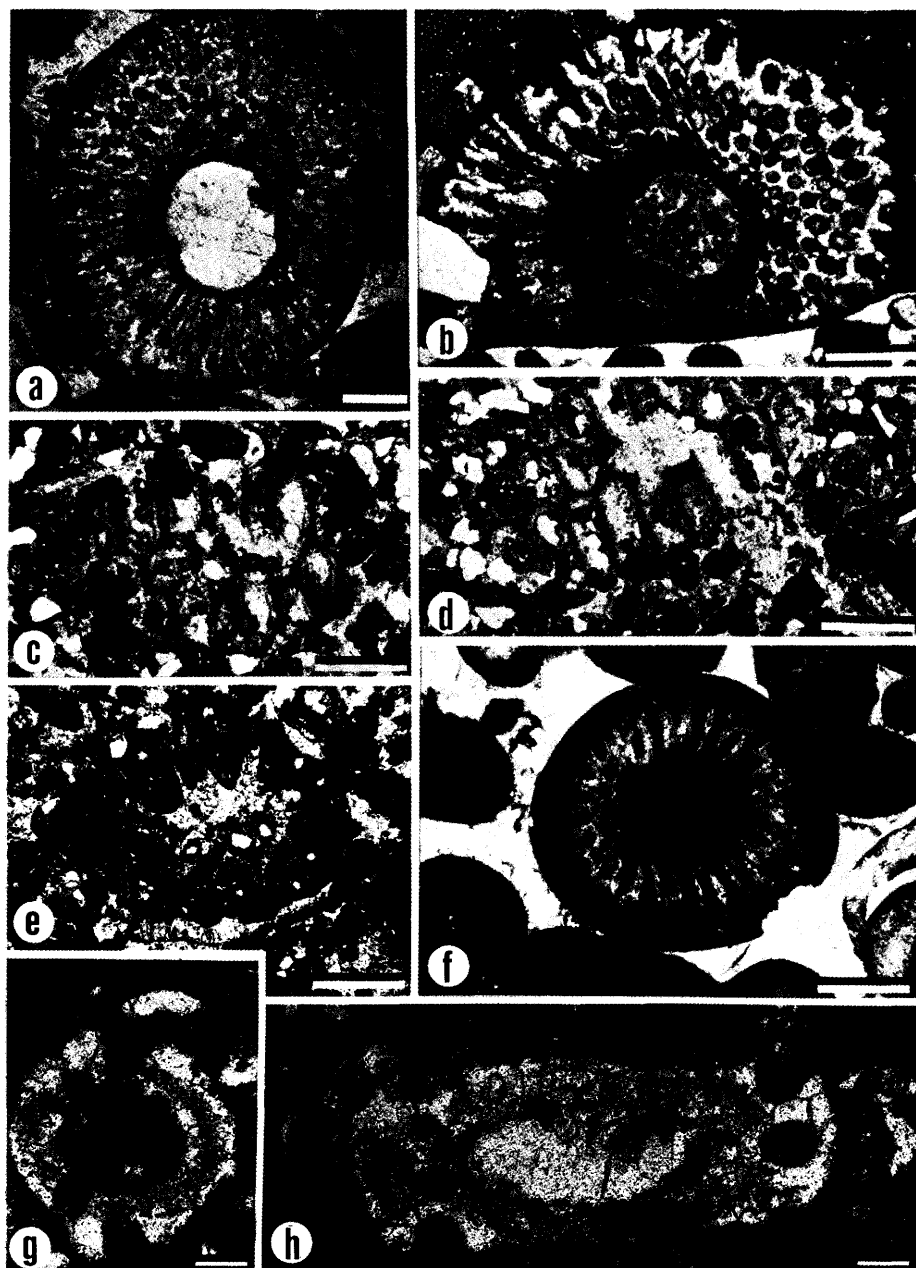


PLANCHE 2. *Heteroporella lemmensis* BERNIER, 1971; *emend.* BASSOULLET *et alii*, 1978: **figure a.** section oblique; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 11, Portlandien, x 66; **figure b.** section transversale; Puig Campana, Calcaires à Clypéines, Ech. ZC 15901, Portlandien, x 66; **figure d.** section oblique; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3Mi, Portlandien, x 66; **figure g.** section tangentielle typique; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines. Ech. HL 238, Portlandien, x 66; ? *Cylindroporella kochanskyae* RADOICIC, 1970: **figure c.** section axiale de ? *C. kochanskyae*; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. Realet 22, Albien inférieur, x 66; **figure e.** section transversale de ? *C. kochanskyae*; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. Realet 22, Albien inférieur, x 66; *Cylindroporella barnesii* JOHNSON, 1954: **figure f.** section sub-transversale; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure h.** section axiale de la hampe; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure i.** section tangentielle de la hampe; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 15, Albien inférieur, x 66; **figure j.** section axiale de la hampe; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 15, Albien inférieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm).

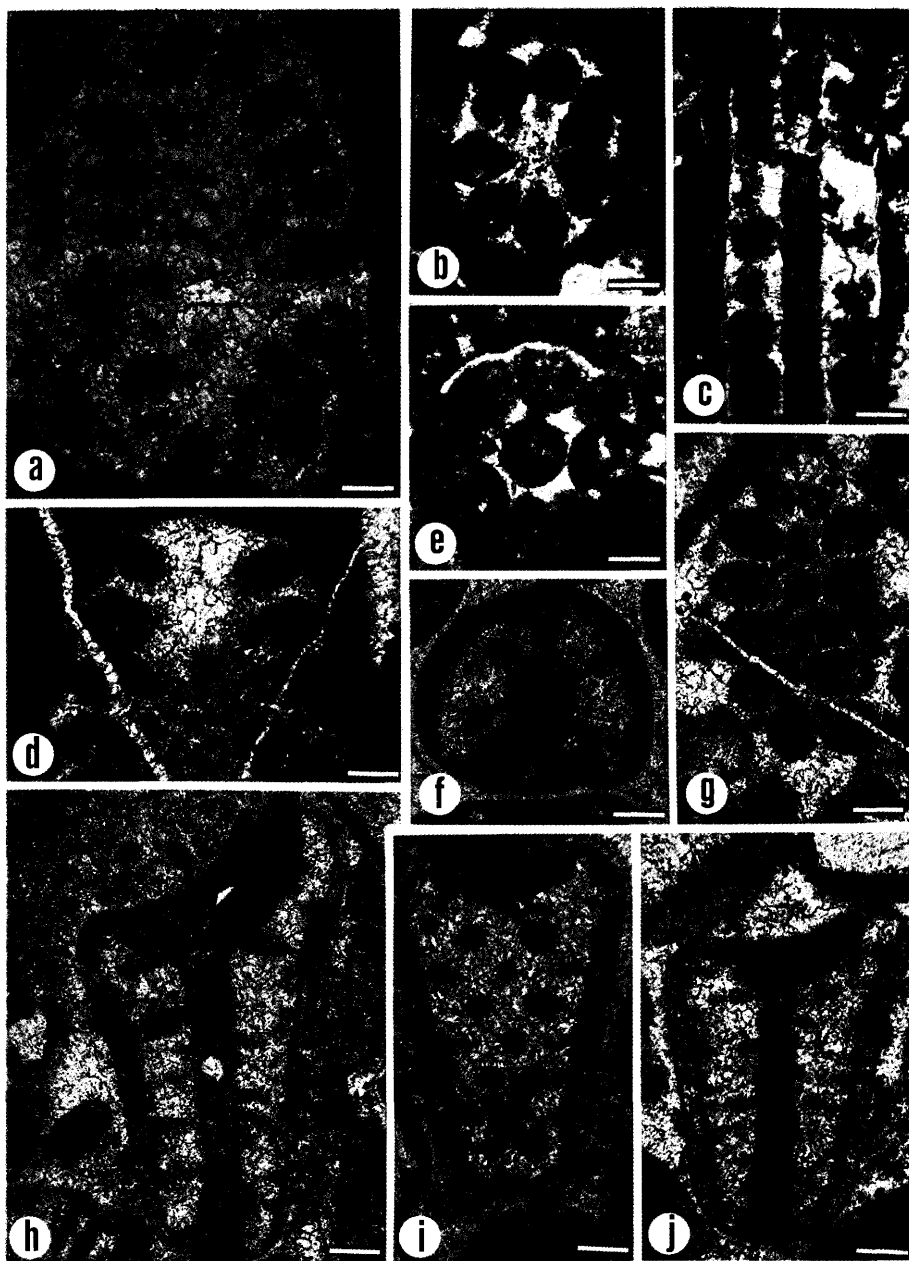


PLANCHE 3. *Heteroporella deloffrei* n. sp.: **figure a.** holotype: section tangentielle; noter les alternances régulières des verticilles de rameaux stériles, avec deux ordres de ramifications (R1 + R2) et une section ellipsoïde, et des verticilles de ramifications fertiles, peu visibles, à section circulaire (flèches); Cabezón de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 98, lame déposée à l'O.N.G.C.P. sous le n.° FSL 411.117, Berriasien supérieur, x 66; **figure b.** paratype: section oblique; quelques ramifications fertiles sont signalées par des flèches; Cabezón de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 98, Berriasien supérieur, x 66; **Montiella elitzae** BAKALOVA, 1971; **emend. RADOICIC, 1980: figure c.** section oblique; noter la jonction entre les ramifications stériles et les fertiles (flèches); Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1, Albien inférieur, x 66; **figure d.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1, Albien inférieur, x 66; **Cylindroporella barnesii** JOHNSON, 1954: **figure e.** section de la hampe; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure f.** section oblique de la hampe; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure g.** section oblique; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 15, Albien inférieur, x 66; **figure h.** section transversale de la hampe; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 15, Albien inférieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm).

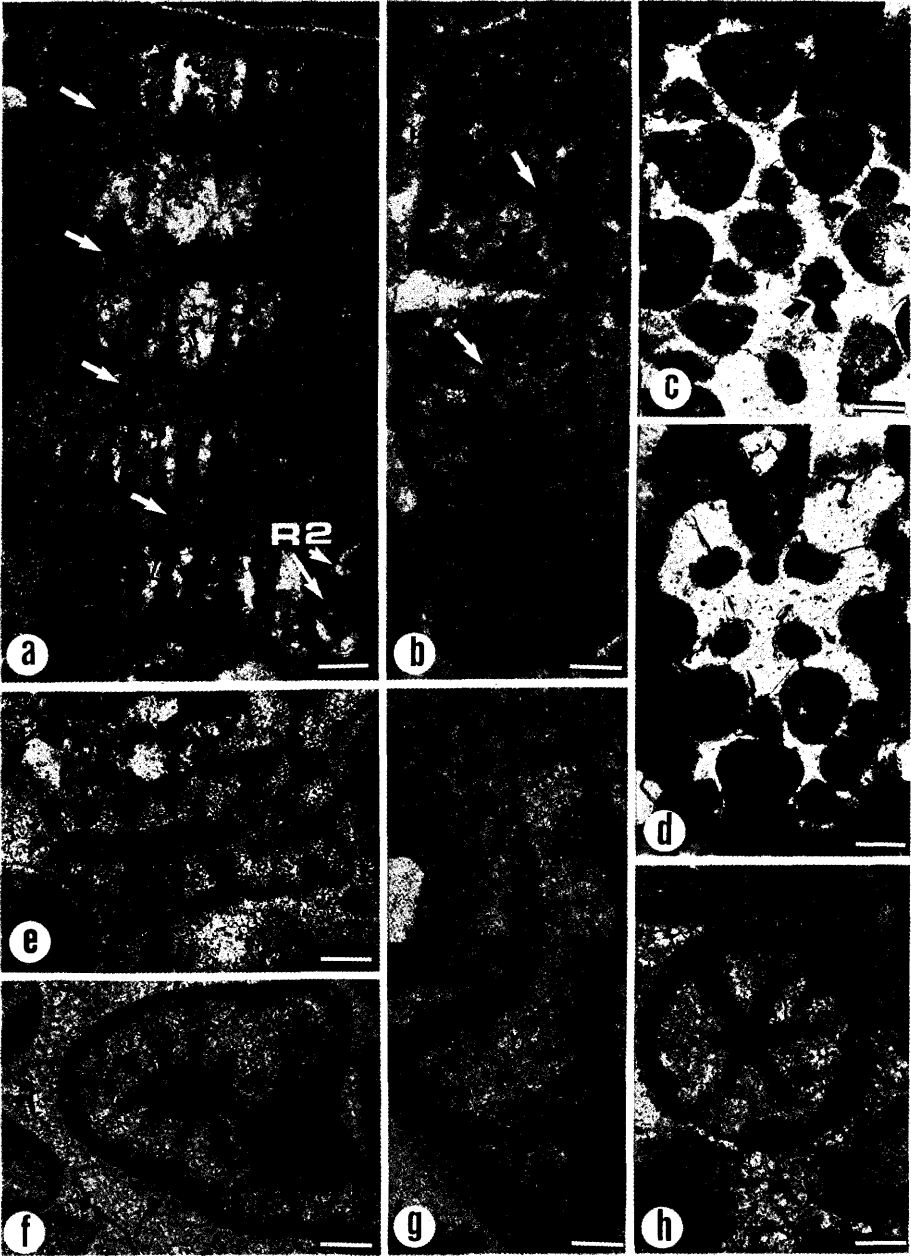


PLANCHE 4. *Boueina hochsteterri* TOULA, 1883: **figure a.** section tangentielle d'un thalle; Puig Campana, Calcarénites à Hensonines, Ech. ZC 19499, Albien supérieur, x 24; **figure c.** section montrant les filaments latéraux devenant de plus en plus fins en se divisant; Puig Campana, Calcarénites à Hensonines, Ech. ZC 19499, Albien supérieur, x 66; **figure d.** *idem*; Puig Campana, Calcarénites à Hensonines, Ech. ZC 19499, Albien supérieur, x 66; *Neomeris pfenderae* KONISHI & EPIS, 1962: **figure b.** section tangentielle; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. Relais 12, Albien inférieur, x 66; *Actinoporella sp. ind.*: **figure e.** section oblique d'un verticille avec une corona (flèche); Cabezón de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 90, Berriasien supérieur, x 66; *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER, 1979: **figure f.** exemple d'agrégat en encroûtement avec un Serpulidé sur un Madréporaire branchu; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. PC 87-Be, Berriasien, x 66; **figure g.** exemple d'agrégat interstratifié dans un oncoïde à structure bacinella; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 5, Berriasien, x 66; *Montiella elitzae* BAKALOVA, 1971; *emend.* RADOICIC, 1980: **figure h.** section oblique; noter la forme des sections transversales des rameaux, les branchements (flèches) et l'imbrication des ramifications stériles entre les ramifications fertiles; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1bis, Albien inférieur, x 22; **figure i.** section sub-axiale; noter les constriction de la cavité axiale et la disposition alternante des rameaux verticillés; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1bis, Albien inférieur, x 22; **figure j.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1bis, Albien inférieur, x 22; **figure k.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1bis, Albien inférieur, x 22; **figure l.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1, Albien inférieur, x 22; **figure m.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1, Albien inférieur, x 16; **figure n.** section sub-transversale; noter la disposition alternante des ramifications fertiles et des stériles; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. PC 87-1, Albien inférieur, x 22. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

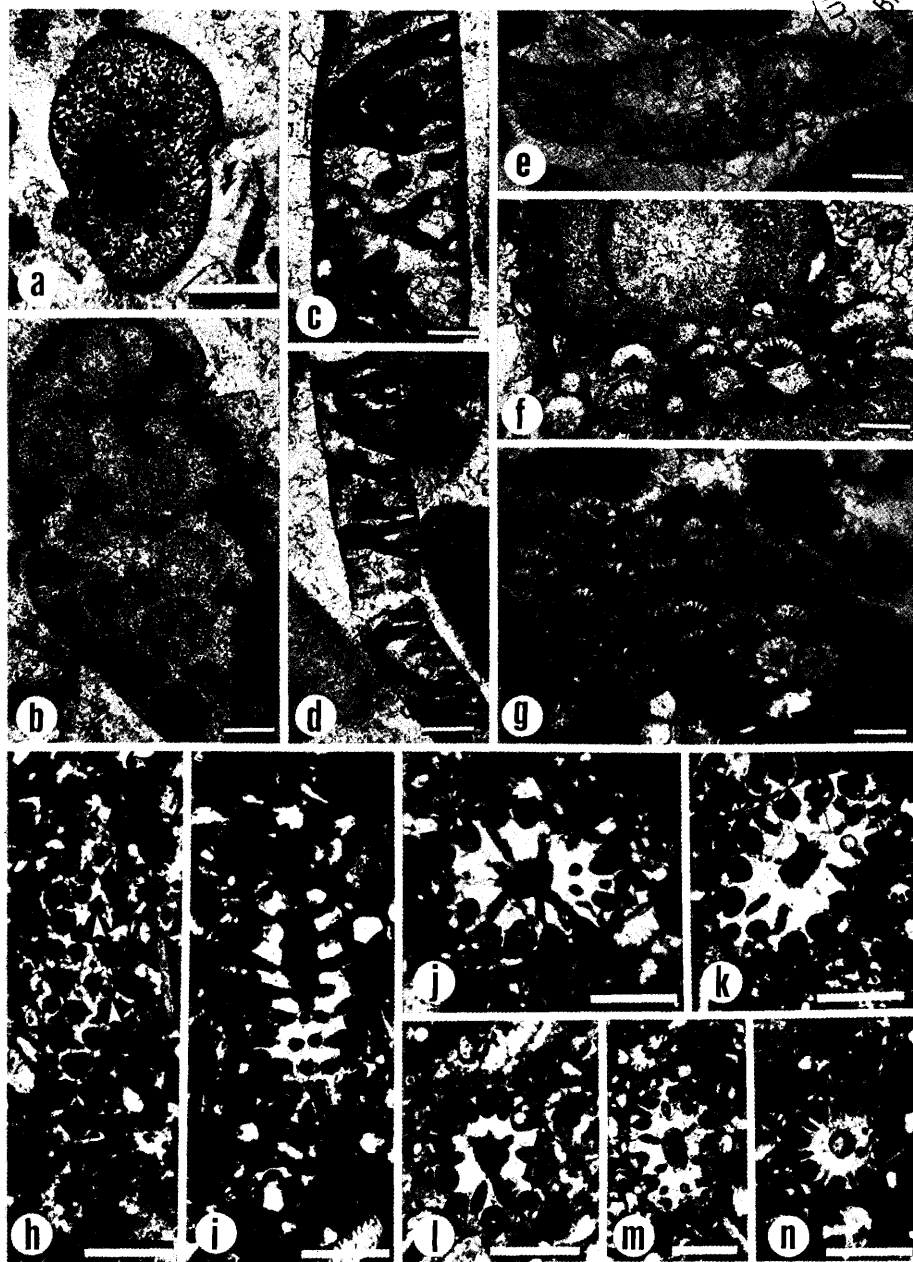


PLANCHE 5. *Salpingoporella pygmaea* GUEMBEL, 1891; *emend.* BASSOULLET *et alii*, 1978: **figure a.** section transversale; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. HL 234, Portlandien, x 24; **figure B.** section transversale; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. HL 234, Portlandien, x 24; **figure c.** section transversale; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3, Portlandien, x 24; *Salpingoporella* sp. **figure d.** fragment; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 7, Berriasien, x 66; **figure e.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 30, Berriasien supérieur, x 66; **figure g.** section transversale; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. HL 234, Portlandien, x 21; **figure h.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Simplorbitolines, Ech. Realet 28, Albien inférieur-moyen, x 22; **figure j.** section tangentielle; Cabezon de Oro, Calcaires à Clypéines, Portlandien, x 66; **figure k.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 30, Berriasien supérieur, x 66; **figure l.** section transversale; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 30, Berriasien supérieur, x 66; *Salpingoporella annulata* CAROZZI, 1953: **figure i.** section tangentielle profonde; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3, Portlandien, x 66; *Neomeris pfenderae* KONISHI & EPIS, 1962: **figure f.** fragment; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles et Biolithites de Madréporaires, Ech. Relais 12, Albien inférieur, x 28. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

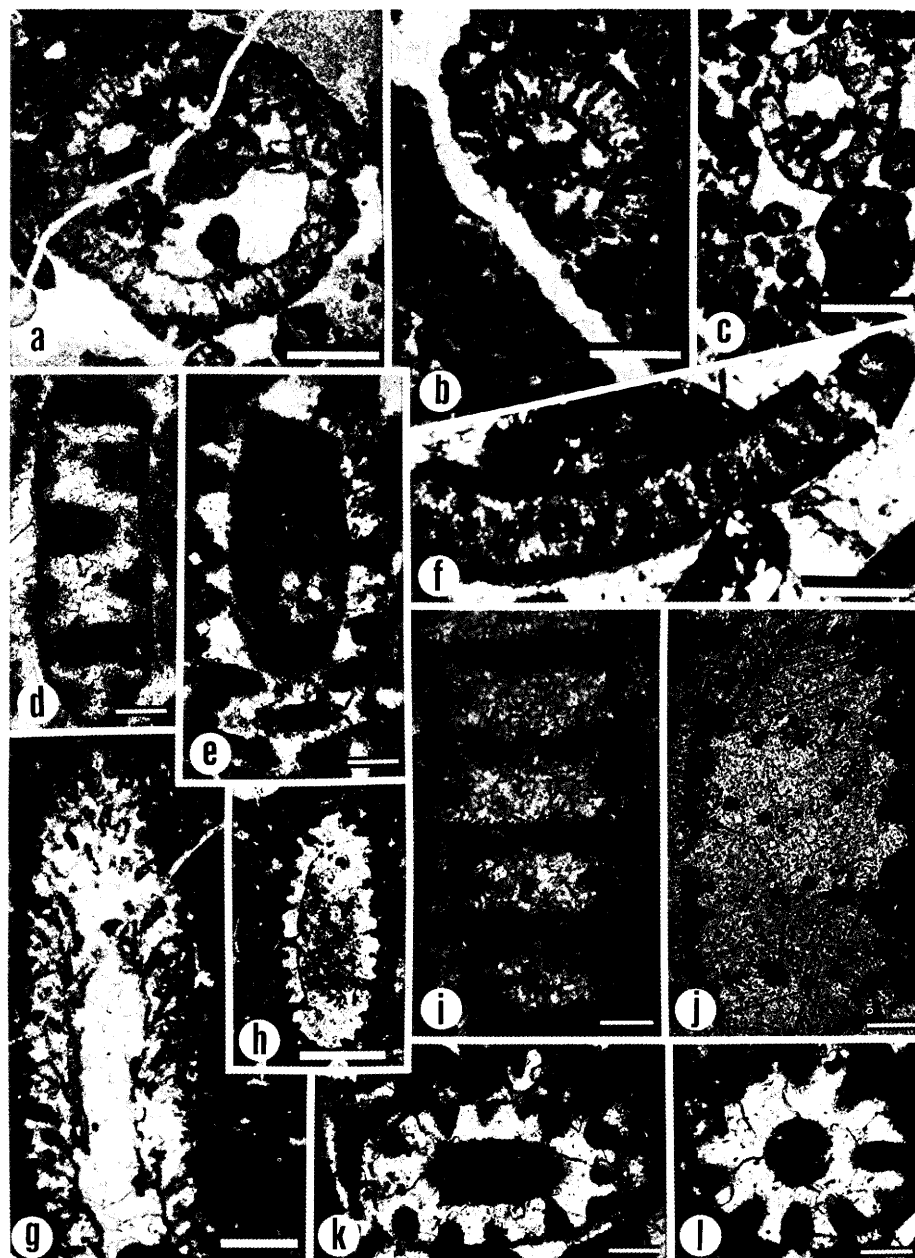


PLANCHE 6. *Falsolikanella campanensis* AZEMA & JAFFREZO, 1972; *emend., nov. comb.*;
figure a. section tangentielle d'un verticille; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16617, Berriasien supérieur, x 66; **figure b.** section transversale d'un verticille; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16620, Berriasien supérieur, x 66; **figure c.** section oblique d'un thalle montrant trois verticilles espacés; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16618, Berriasien supérieur, x 24; **figure d.** section tangentielle profonde d'un verticille; noter l'alignement des points d'insertions de trois ramifications sur le vestibule, au centre, et le départ d'une ramification repoussée vers le haut, à droite; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16616, Berriasien supérieur, x 66, **figure e.** section sub-transversale au niveau d'un verticille; Cabezón de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 97, Berriasien supérieur, x 66; **figure f.** section axiale d'un thalle; côté droit, on note une ramification s'insérant sur un court vestibule simple entre deux autres (départ) de ramifications, en haut, et deux ramifications s'insérant sur un même vestibule et se repoussant, en bas; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16617, Berriasien supérieur, x 24; **figure g.** détail de la figure précédente: vestibule simple d'où partent au moins trois ramifications (1 à 3); Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16617, Berriasien supérieur, x 24; **figure h.** section transversale au niveau d'un verticille; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16620, Berriasien supérieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

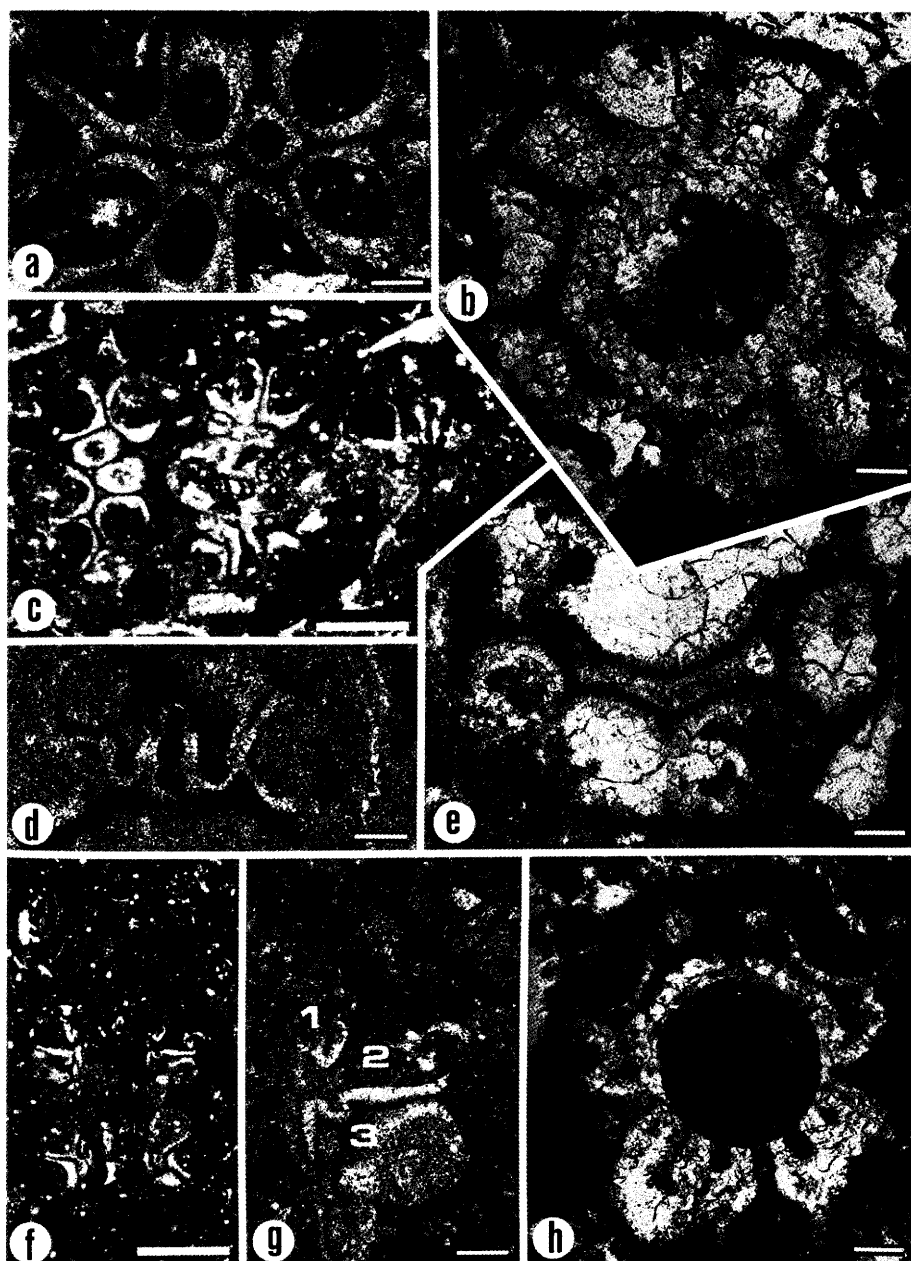


PLANCHE 7. *Falsolikanella campanensis* AZEMA & JAFFREZO, 1972; *emend., nov. comb.*: **figure a.** section tangentielle d'un verticille; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16617, Berriasien supérieur, x 24; **figure b.** section oblique d'un verticille; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16617, Berriasien supérieur, x 24; **figure c.** section oblique d'un verticille; Puig Campana, Marnes à Fasolikanelles, Ech. Brèche 12, Berriasien supérieur, x 22; **figure f.** microfaciès montrant de nombreuses sections obliques; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. ZC 16617, Berriasien supérieur, x 24; **figure i.** section tangentielle d'un verticille avec une morphologie différente; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 20, Berriasien supérieur, x 66; *Suppiluliumaella* ? *sp.*: **figure d.** fragment associé à *Clypeina jurassica*; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3, Portlandien, x 17; **figure g.** détail de la figure précédente, figure d: ramifications primaires étroites puis fortement renflées à leur extrémité portant de courtes ramifications secondaires; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3, Portlandien, x 66; *Radoiciciella minima* JAFFREZO, 1973; *emend., nov. comb.*: **figure e.** section oblique d'un rameau isolé; Puig Campana, Calcarénites grossières à Pseudocyclammines, Ech. Cluse Bis 3, Berriasien supérieur-Valanginien basal ?, x 66; **figure h.** section tangentielle d'un rameau isolé; noter la taille de la ramification primaire; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 29, Berriasien supérieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 m; barre large = 0,500 mm).

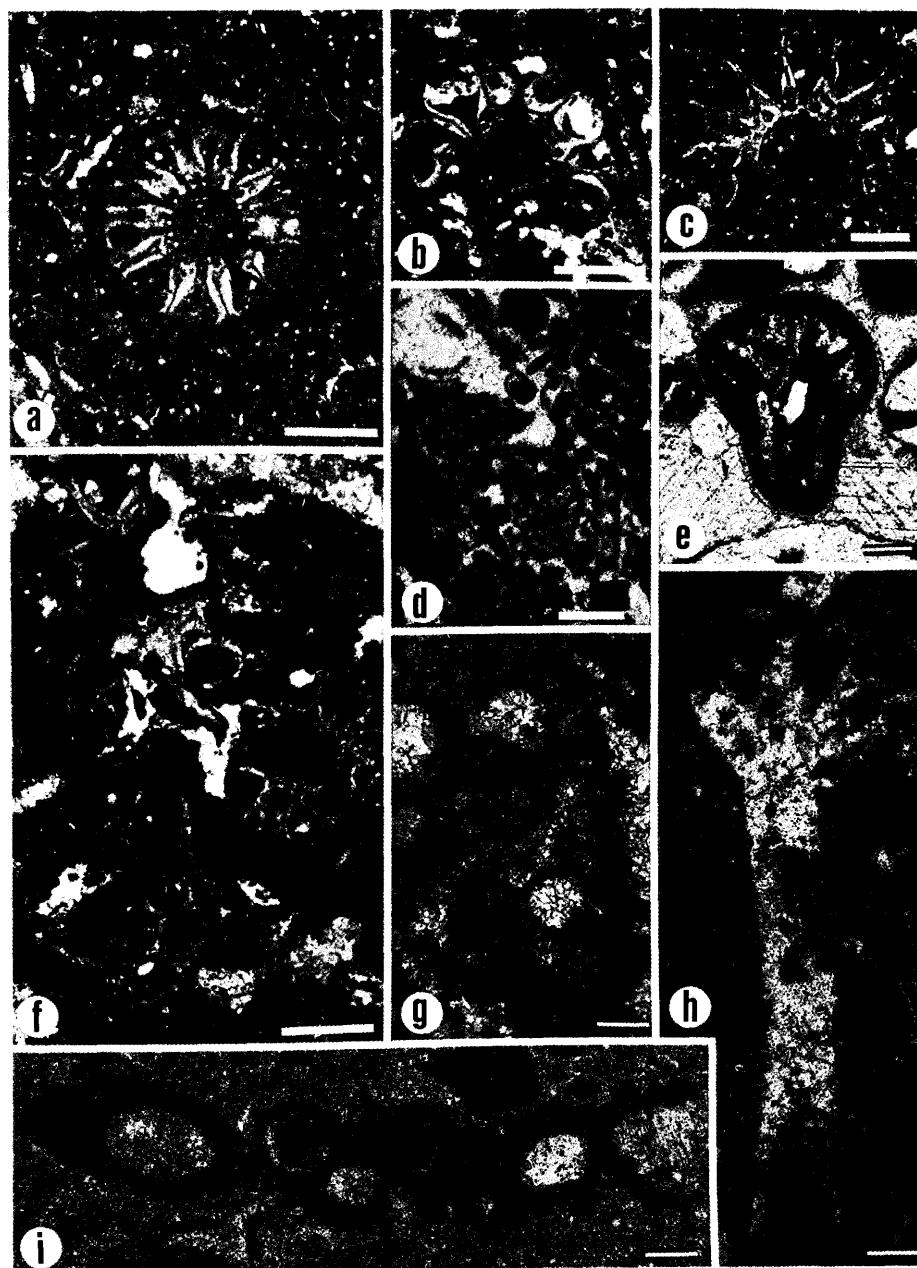


PLANCHE 8. *Radoiciciella minima* JAFFREZO, 1973; *emend., nov. comb.*: **figure a.** section oblique d'un rameau avec des ramifications secondaires étroites; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 22, Berriasien supérieur, x 66; **figure c.** section oblique d'un rameau; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 27, Berriasien supérieur, x 66; **figure d.** section oblique d'un rameau; noter que les ramifications secondaires, étroites, s'élargissent distalement; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 22, Berriasien supérieur, x 66; **figure e.** section sub-axiale d'un rameau; Puig Campana, Calcaires Trocholines, Ech. Brèche 22, Berriasien supérieur, x 44; **figure f.** section sub-axiale d'un fragment de rameau; noter que les ramifications secondaires, étroites, présentent un étranglement proximal (flèche); Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 22, Berriasien supérieur, x 66; **figure g.** section oblique d'un rameau; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 27, Berriasien supérieur, x 66; **figure h.** section transversale d'un rameau passant à l'extrémité distale d'une ramification primaire; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 22, Berriasien supérieur, x 66; *Radoiciciella sp. aff. K. iailaensis* MASLOV, 1965: **figure b.** section oblique d'un fragment de rameau; Pueblo Viejo (Chiapas, MEXIQUE), Formation San Ricardo, Membre calcaire, Ech. MX 84-32 (collection F. Michaud), Kimméridgien, x 66; **figure i.** section oblique d'un rameau montrant un étranglement proximal des ramifications secondaires (flèche); Pueblo Viejo (Chiapas, MEXIQUE), Formation San Ricardo, Membre calcaire, Ech. MX 84-36 (collection F. Michaud), Kimméridgien, x 66; **figure j.** section sub-axiale d'un rameau isolé; Pueblo Viejo (Chiapas, MEXIQUE), Formation San Ricardo, Membre calcaire, Ech. MX 84-36 (collection F. Michaud), Kimméridgien, x 66; **figure k.** sections obliques de deux rameaux exceptionnellement coalescents; Pueblo Viejo (Chiapas, MEXIQUE), Formation San Ricardo, Membre calcaire, Ech. MX 84-32 (collection F. Michaud), Kimméridgien, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm).

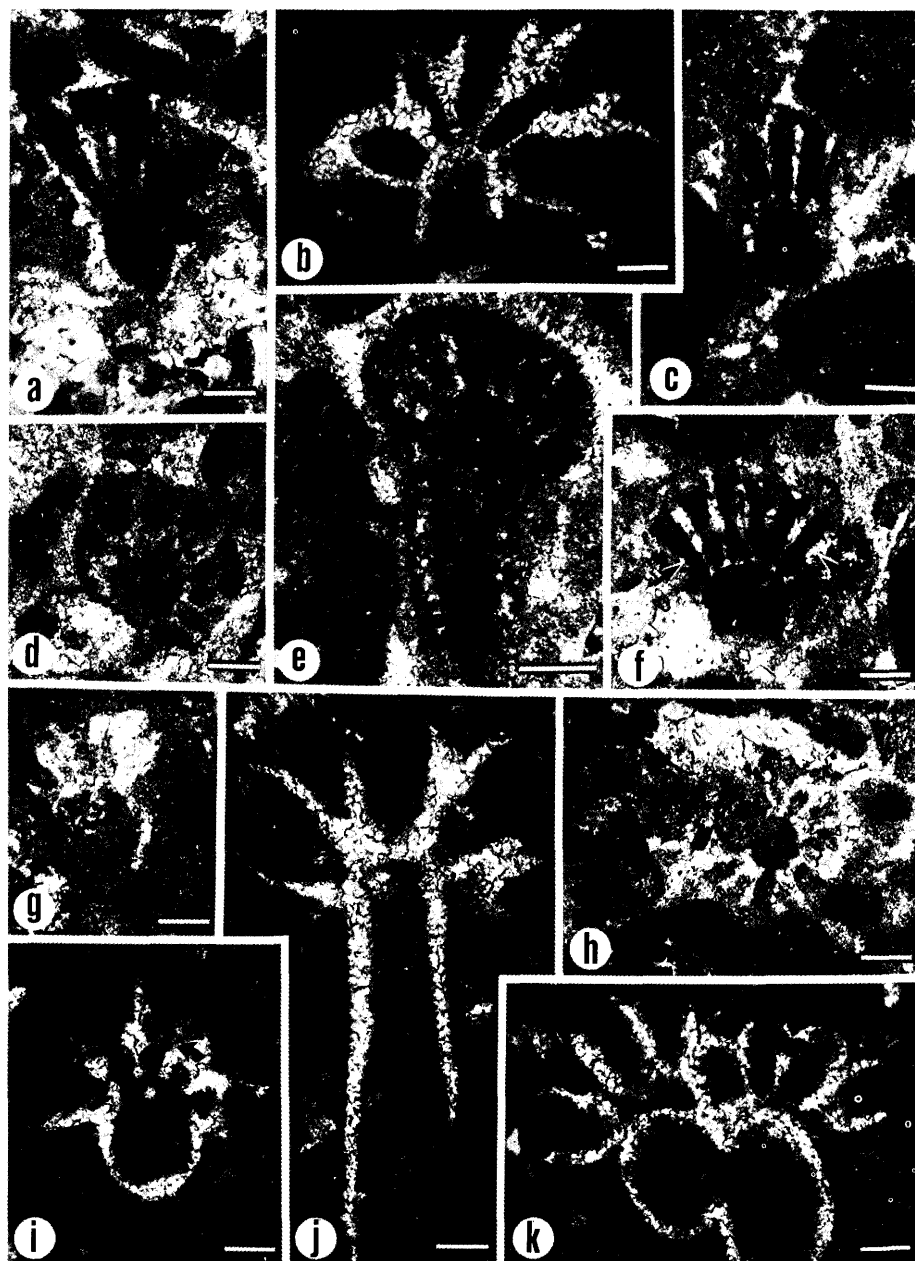


PLANCHE 9. *Clypeina jurassica* FAVRE, in FAVRE & RICHARD, 1927: **figure a.** section tangentielle d'un verticille, à gauche, et ciment microbien (endostromatolithes), à droite; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 1, Portlandien, x 66; **figure b.** section oblique d'un thalle montrant l'espacement entre deux verticilles successifs; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3Mi, Portlandien, x 17; **figure c.** section transversale d'un verticille («disque fertile») à nombreux rameaux; Cabezón de Oro, Calcaires à Clypéines, Ech. BT 403, Portlandien, x 17; **figure d.** section oblique d'un thalle, comportant sept verticilles de rameaux fertiles; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3 Mi, Portlandien, x 20; **figure i.** détail de la figure précédente (fig. d); noter la présence d'au moins six verticilles de rameaux stériles entre deux verticilles de rameaux fertiles successifs; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3Mi, Portlandien, x 66; **figure j.** verticille de rameaux fertiles en association avec *Gahkumella huberi* ZANINETTI (G) dans une micrite grumeleuse; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3Mi, Portlandien, x 66; **figure k.** section transversale d'un verticille à rameaux fertiles en petit nombre; Cabezón de Oro, Calcaires à Clypéines, Ech. BT 405, Portlandien, x 66; ***Actinoporella podolica* ALTH, 1878; emend. CONRAD et alii, 1974: figure e.** section oblique d'un verticille isolé; noter la présence d'une *corone* (c); Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 30, Berriasien supérieur, x 17; **figure f.** section oblique d'un verticille fertile avec une *corona*; Puig Campana, Oolites à Néotrocholines, Ech. PC 87-Be, Berriasien, x 17; **figure g.** section oblique d'un verticille avec une *corona* (c); Puig Campana, Oolites à Néotrocholines, Ech. PC 87-Be, Berriasien, x 17; **figure h.** sections sub-transversales de deux verticilles de rameaux fertiles; Puig Campana, Calcaires à Trocholines, Ech. Brèche 30, Berriasien supérieur, x 17. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

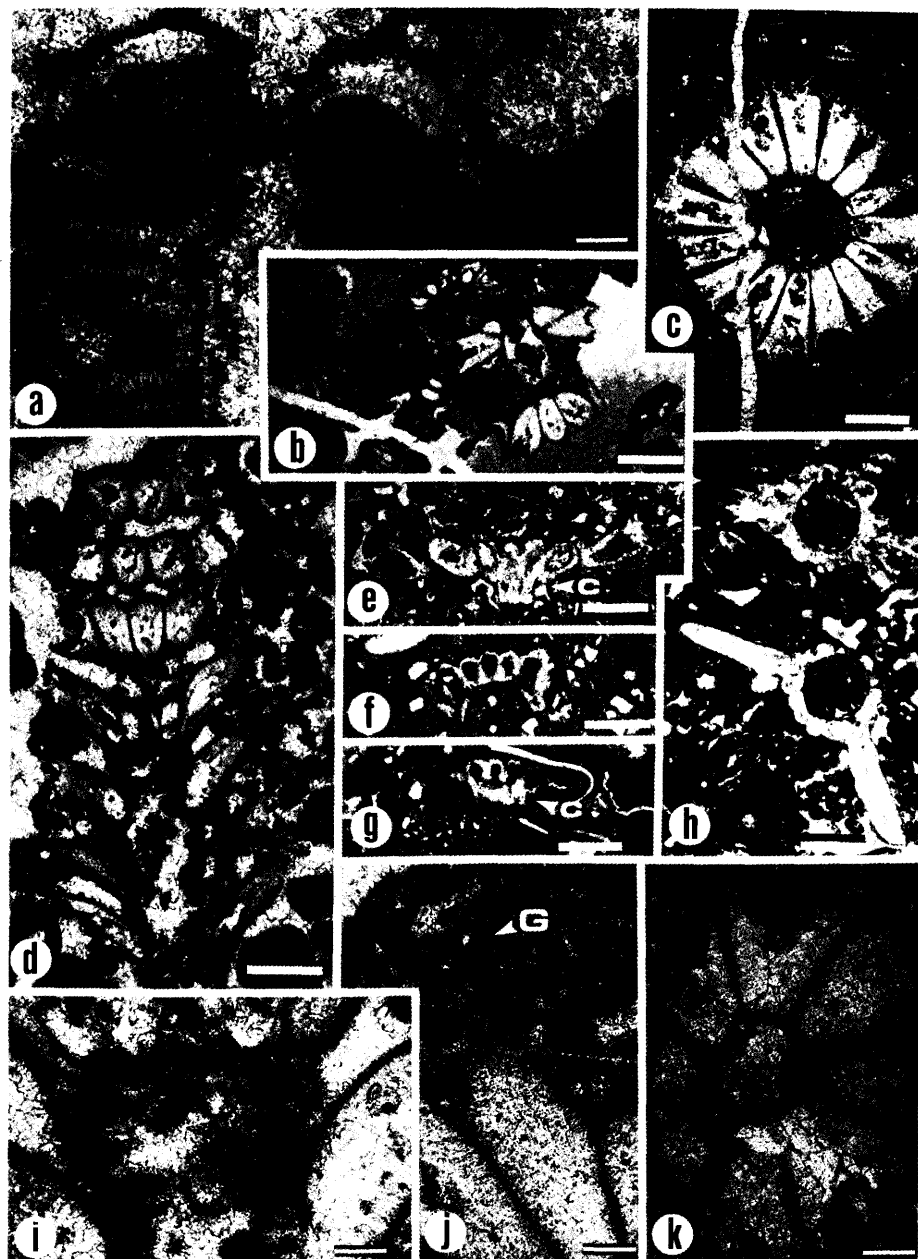


PLANCHE 10. *Pseudoclypeina ? neocomiensis* RADOICIC, 1963; *emend., nov. comb.*: **figure a.** section tangentielle de deux rameaux dans un oncoïde; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 3, Portlandien, x 17; **figure b.** section tangentielle d'un verticille, montrant la disposition de trois rameaux; Cabezón de Oro, Calcaires à Clypéines, Ech. BT 403, Portlandien, x 17; **figure c.** sections de rameaux isolés; Sierra de la Muela, unité lithostratigraphique 1, Ech. G 809 (collection E. Fourcade), Portlandien, x 17; **figure d.** sections tangentielles de deux verticilles; Sierra de la Muela, unité lithostratigraphique 1, Ech. G 809 (collection E. Fourcade), Portlandien, x 17; **figure g.** sections de rameaux isolés et fragments de verticilles de *Clypeina jurassica*; Cabezón de Oro, Calcaires à Clypéines, Ech. BT 403, Portlandien, x 17; *Griphoporella ? piaë* DRAGASTAN, 1971: **figure e.** fragments; Cabezón de Oro, Oolithes à Néotrocholines, Ech. BT 419, Berriasien, x 17; **figure h.** section sub-transversale d'un thalle; Puig Campana, Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 7, Berriasien, x 17; **figure i.** fragments; l'un d'eux, en haut à droite, montre que cette Algue *incertae sedis* a au moins deux ordres de ramifications (fragment du haut); Cabezón de Oro, Oolithes à Néotrocholines, Ech. BT 419, Berriasien, x 24; *Clypeina estevezii* n. sp.: **figure f.** holotype, section oblique d'un thalle; on observe ici trois verticilles de rameaux fertiles, mais on devine également la trace de rameaux stériles (flèches); Cabezon de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 81, lame déposée à l'O.N.G.C.P. sous le n.° FSL 411.118, Berriasien supérieur, x 66; **figure j.** paratype, verticille isolé de rameaux fertiles; Cabezon de Oro, Calcaires à Trocholines, Ech. BT 98, lame déposée à l'O.N.G.C.P. sous le n.° FSL 411.11, Berriasien supérieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 m).

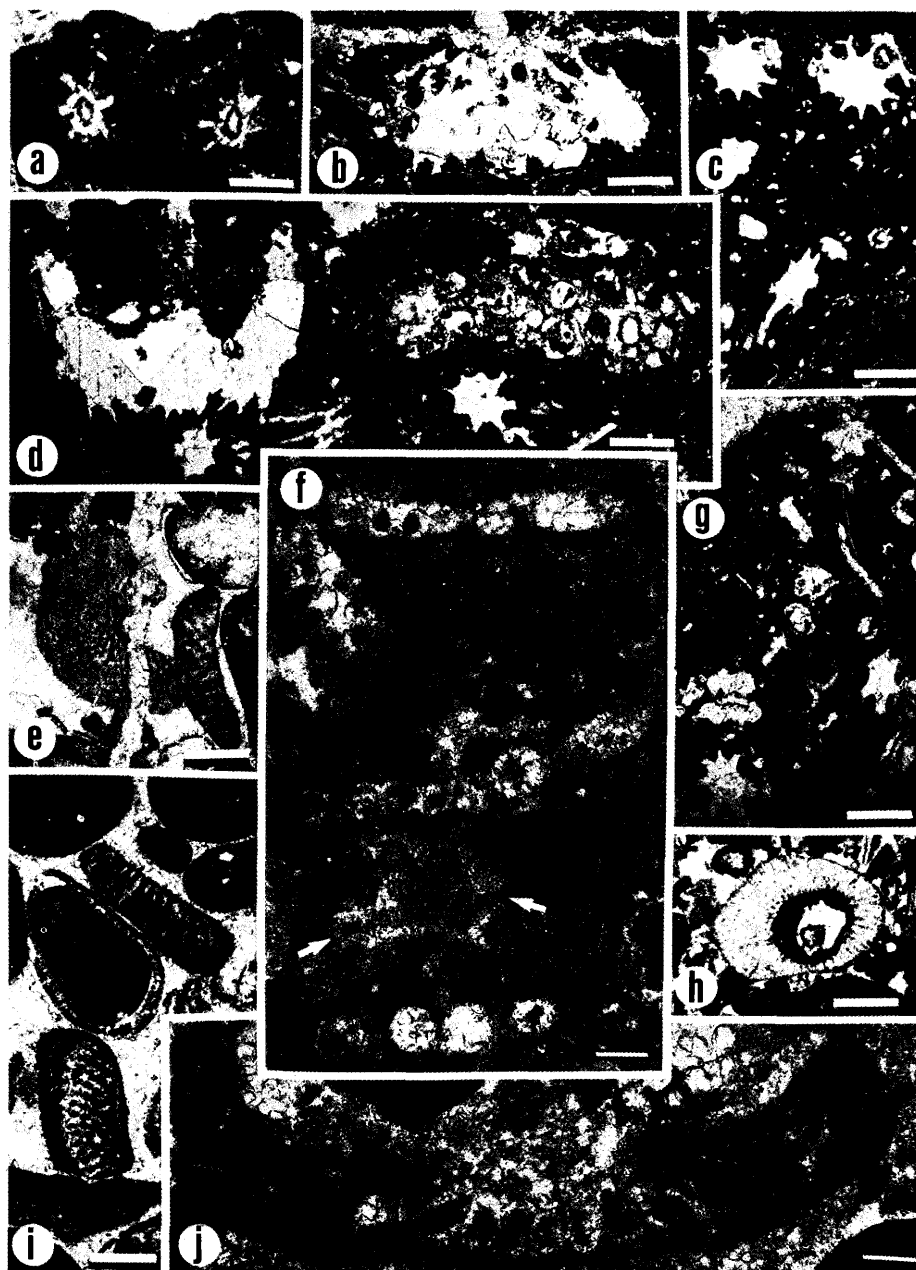


PLANCHE 11. *Arabicodium cf. A. jurassicum* DRAGASTAN, 1971: **figure a.** section oblique; Puig Campana, Calcaires à Clypéines, Ech. Brèche 1, Portlandien, x 17; **figure b.** détail de la figure précédente, figure a; noter la dichotomie des filaments; Puig Campana, Calcaires à Clypéines, Ech. Brèche 1, Portlandien, x 66; **figure c.** détail de la figure a, noter la dichotomie des filaments; Puig Campana, Calcaires à Clypéines, Ech. Brèche 1, Portlandien, x 66; *Arabicodium cf. A. aegagrapiloides* ELLIOTT, 1957: **figure e.** section oblique; Puig Campana, Calcarénites à Scléritées d'Alcyonaires, Ech. Realet 1, Aptien supérieur, x 33; **figure f.** détail de la figure précédente, figure e; noter les filaments; Puig Campana, Calcarénites à Scléritées d'Alcyonaires, Ech. Realet 1, Aptien supérieur, x 66; **figure g.** section transversale; Puig Campana, Calcarénites à Scléritées d'Alcyonaires, Ech. Realet 1, Aptien supérieur, x 33; *Arabicodium poignantii n. sp.*: **figure d.** paratype, section oblique; Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 5(2), lame déposée à l'O.N.G.C.P. sous le n.° FSL 411.121, Berriasien, x 17; **figure h.** holotype, section sub-axiale; Oolithes à Néotrocholines, Ech. Brèche 5(1), lame déposée à l'O.N.G.C.P. sous le n.° FSL 411.119, Berriasien, x 17; **figure i.** paratype, section sub-transversale; Oolithes à Néotrocholines, Ech. PC 2HL, lame déposée à l'O.N.G.C.P. sous le n.° FSL 411.120, Berriasien, x 17. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

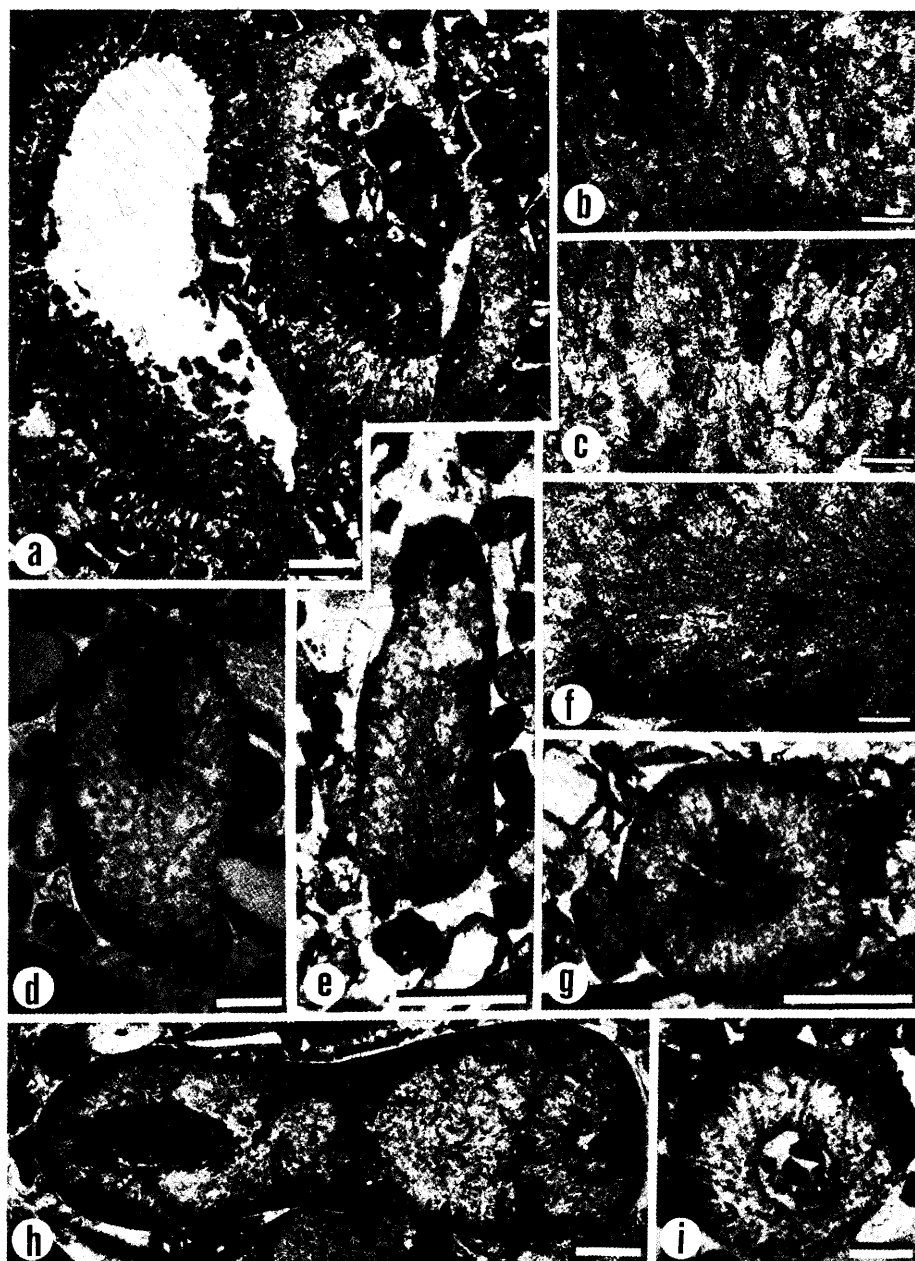


PLANCHE 12. *Boueina hochstetteri* TOULA, 1883, var. *moncharmonti* de CASTRO, 1963: **figure a.** section oblique; noter que la zone médullaire n'est pas calcifiée; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure b.** section sub-axiale; noter que la zone médullaire n'est pas calcifiée; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. Relais 12, Albien inférieur, x 17; *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINERI, 1922; **emend. PIA, 1927: figure c.** section tangentielle d'un thalle; Sierra Helada, Mud Mounds à Clypéines, Ech. SHJ 2, Portlandien, x 24; *Pieninia oblonga* BORZA & MISIK, 1976; **emend.: figure d.** section oblique au niveau d'une tête en lumière naturelle; Puig Campana, Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires, Ech. Realet 4, Aptien supérieur, x 66; **figure e.** *idem* en lumière polarisée analysée; Puig Campana, Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires, Ech. Realet 4, Aptien supérieur, x 66; **figure f.** section sub-axiale d'un sclérite avec de nombreux tubercules, en lumière naturelle; noter la différenciation axiale (flèche); Puig Campana, Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires, Ech. PC 87-3, Aptien supérieur, x 66; **figure g.** section sub-axiale d'un sclérite avec quelques tubercules, en lumière naturelle; noter la différenciation axiale (flèche); Puig Campana, Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires, Ech. PC 87-3, Aptien supérieur, x 66; **figure h.** *idem*, en lumière polarisée analysée; Puig Campana, Calcarénites à Sclérites d'Alcyonaires, Ech. PC 87-3, Aptien supérieur, x 66; **figure i.** section transversale d'un sclérite tuberculé, en lumière naturelle; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure j.** *idem*, en lumière polarisée analysée; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. Relais 13, Albien inférieur, x 66; **figure k.** section transversale d'un sclérite avec son ciment syntaxial, en lumière polarisée analysée; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. HL AB-6, Albien inférieur, x 66; **figure l.** section transversale d'un sclérite tuberculé, en lumière naturelle; Cabezón de Oro, Biolithites de Madréporaires, Ech. BT 450, Albien moyen ou supérieur, x 66; **figure m.** *idem*, en lumière polarisée analysée; Cabezón de Oro, Biolithites de Madréporaires, Ech. BT 450, Albien moyen ou supérieur, x 66; **figure n.** section transversale d'un sclérite servant de *nucleus* à un oïde, en lumière naturelle; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. HL AB-21, Albien inférieur, x 66; **figure o.** *idem*, en lumière polarisée analysée; Sierra Helada, Oolithes à Cylindroporelles, Ech. HL AB-21, Albien inférieur, x 66. (Echelle: barre étroite = 0,100 mm; barre large = 0,500 mm).

